ISTORIA ȘTIINȚELOR ÎN ROMÂNIA

COMITETUL ROMÂN DE ISTORIA ȘI FILOZOFIA ȘTIINȚEI

Cibernetica

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

COMITETUL ROMÂN
DE ISTORIA ŞI FILOZOFIA ŞTIINŢEI

ISTORIA ŞTIINŢELOR ÎN ROMÂNIA

Cibernetica

sub redacţia
ing. MIHAIL FLORESCU, membru corespondent
al Academiei Republicii Socialiste România
prof. dr. doc. EDMOND NICOLAU
prof. dr. EUGENIU NICULESCU-MIZIL
dr. ing. CONSTANTIN BILCIU

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Bucureşti, 1981

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
COMITETUL ROMÂN DE ISTORIA ŞI FILOZOFIA ŞTIINŢEI

ISTORIA ŞTIINŢELOR ÎN ROMÂNIA

Comitetul de coordonare

acad. Şt.-M. Milcu, preşedinte, acad. Şt. Bălan, acad. R. Codreanu, acad. C. Ionescu-Gulian, acad. G. Murgeanu, acad. Gr. Obrejanu, acad. O. Onicescu, acad. Şt. Pascu, acad. R. Răduleţ, acad. Cr. Simionescu, acad. Sabba Ştefănescu, acad. Ş. Ţiţeica, acad. A. Vasiliu, Şt. Bârsănescu, Zoe Dumitrescu-Buşulenga, C. Macarovici, Al. Roşca, membri corespondenţi ai Academiei Republicii Socialiste România; Radu Pantazi, secretar ştiinţific

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
R 79717, Bucureşti, Calea Victoriei nr. 125

Scanned with OKEN Scanner

„Cibernetica joacă în zilele noastre un rol tot mai important în conducerea ştiinţifică a proceselor de producţie, a vieţii economice, în uşurarea muncii omului şi sporirea productivităţii sociale a acesteia, în progresul general al societăţii umane".

NICOLAE CEAUŞESCU

(din Mesajul preşedintelui Republicii Socialiste România adresat celui de-al III-lea Congres internaţional de cibernetică şi sisteme, Bucureşti, 1975)

Scanned with OKEN Scanner

Înaltă cinstire științei românești,
politicii de pace și colaborare internațională
a României socialiste

Tovarășului NICOLAE CEAUȘESCU
i-a fost înmînată Medalia de aur „Norbert Wiener" a Organizației Mondiale pentru Sisteme Generale și Cibernetică (W.O.G.S.C.)

Scanned with OKEN Scanner

CUVÎNTAREA TOVARĂȘULUI
NICOLAE CEAUȘESCU
PREȘEDINTELE REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,
CU PRILEJUL DECERNĂRII MEDALIEI DE AUR „NORBERT WIENER" A ORGANIZAȚIEI MONDIALE PENTRU SISTEME GENERALE ȘI CIBERNETICĂ (W.O.G.S.C.),
București, Decembrie 1978

Domnule director general al Organizației Mondiale pentru Sisteme Generale și Cibernetică,

Doamnă și domnilor membri ai delegației — distinși și eminenți oameni de știință,

Tovarăși și prieteni,

Doresc să încep prin a vă ura bun venit în România și a vă adresa un salut cordial, precum și urarea de a vă simți cît mai bine în țara mea.

Vă mulțumesc dumneavoastră și, prin dumneavoastră, întregului Congres al IV-lea pentru cibernetică și sisteme generale, care a luat hotărîrea de a-mi înmîna prima Medalie de aur memorială „Norbert Wiener". Apreciez aceasta ca o mare cinste, în primul rînd pentru știința românească, pentru poporul român, pentru politica sa de pace și colaborare internațională.

Dumneavoastră cunoașteți bine că afirmarea cibernetici pe plan internațional nu s-a făcut fără anumite greutăți — dealtfel, nu este singura știință care s-a afirmat prin luptă —, dar ea și-a demonstrat viabilitatea și importanța în dezvoltarea omenirii. Dealtfel, întotdeauna, tot ceea ce este nou, în orice domeniu, se afirmă prin luptă și, pînă la urmă, numai ceea ce este rezultatul luptei este și viabil și are un rol important în dezvoltarea civilizației omenirii.

Aveți deplină dreptate că, alături de multe cuceriri geniale ale omenirii, cibernetica ocupă un loc important. Ea se

Scanned with OKEN Scanner

afirmă în preocuparea pentru făurirea unei lumi mai drepte, mai bune, în care fiecare naţiune să se poată dezvolta în mod liber, în care oamenii să-şi poată pune în valoare cunoştinţele, în care să se afirme atît personalitatea popoarelor, cît şi personalitatea individuală. Poporul român, care a cunoscut mult timp dominaţia străină, a păşit acum pe calea făuririi unei orînduiri revoluţionare, orînduirea socialistă, care şi-a propus nu numai să elibereze omul de exploatare şi asuprire, ci şi să-i redea demnitatea, forţa de creaţie, posibilitatea de a se afirma liber în toate domeniile.

Este adevărat că socialismul, ca şi alte orînduiri sociale, nu-şi afirmă din primele zile întreaga forţă. Aşa cum şi cibernetica şi alte ştiinţe s-au dezvoltat în luptă, şi socialismul — ca orînduire a dreptăţii sociale, a progresului întregii omeniri, a păcii — se afirmă în luptă cu greutăţi de tot felul. Nu este însă acum timp să discutăm despre aceasta. Doresc numai să menţionez că noi, în România, facem totul ca societatea pe care o realizăm prin munca întregului popor — şi în care ştiinţa joacă un rol primordial — să asigure oamenilor condiţii de activitate şi de viaţă cît mai bune, egale. Acţionăm ca societatea noastră să înlesnească accesul liber al fiecăruia la cuceririle ştiinţei şi culturii, să dea fiecăruia şi întregului popor posibilitatea afirmării plenare a potenţialului de creaţie, în toate domeniile.

Sînt, într-adevăr, multe probleme de soluţionat în lumea de astăzi. Trăim într-o epocă de mari cuceriri revoluţionare ale cunoaşterii, ale ştiinţelor tehnice, ca şi ale ştiinţelor sociale. Din păcate, trebuie să spunem că aceste minunate cuceriri nu sînt folosite numai în scopul bunăstării şi fericirii popoarelor. O bună parte din ele — cîteodată, chiar cele mai noi şi importante cuceriri — servesc fabricării de armament, mijloacelor de distrugere în masă a oamenilor, primejduind viaţa şi perspectiva dezvoltării fiecărei naţiuni, a întregii civilizaţii umane.

Scanned with OKEN Scanner

Iată de ce, primind această înaltă medalie, aş dori să exprim speranţa — aş îndrăsni să spun chiar convingerea —, cunoscîndu-i nu numai pe oamenii de ştiinţă români, ci şi pe mulţi oameni de ştiinţă din alte ţări, că cercetătorii, savanţii, vor înceta să mai execute fără discernămînt comenzile pentru înarmare, pentru distrugerea omenirii şi că vor reflecta la înalta răspundere pe care o au în faţa popoarelor, a civilizaţiei, a copiilor lor, a întregii umanităţi. Aş dori să cred că ei vor acţiona pentru ca descoperirile, activitatea de cercetare şi de creaţie, ştiinţa, în general, să nu mai servească războiului şi distrugerii a ceea ce a creat de-a lungul mileniilor omenirea, ci să servească numai şi numai progresului, bunăstării, libertăţii şi fericirii popoarelor, ale fiecărui om ! Acestea sînt, de fapt, menirea umanitară şi rolul nobil al ştiinţelor şi cred că cibernetica îşi va face un titlu de onoare din a acţiona în această direcţie.

Noi, în România, fiind preocupaţi să ridicăm gradul de dezvoltare materială şi spirituală a societăţii, facem totul — şi sîntem hotărîţi să acţionăm astfel şi în viitor — pentru oprirea cursei înarmărilor, pentru realizarea unei politici noi, de colaborare între toate naţiunile, bazată pe egalitatea deplină în drepturi, pe respect al independenţei şi suveranităţii naţionale, pe neamestec în treburile interne, pe colaborarea reciproc avantajoasă, în vederea soluţionării problemelor complexe ale lumii de azi, pentru asigurarea libertăţii şi bunăstării popoarelor, ale tuturor oamenilor.

Nu vreau să fiu nedrept cu oamenii politici, cu şefii de stat şi guverne, care au, de asemenea, un rol important. Sper că vor asculta mai mult de dorinţele popoarelor lor, ca şi de dorinţele întregii omeniri, vor ţine seama şi de sfaturile oamenilor de ştiinţă — nădăjduiesc că oamenii de ştiinţă le vor da asemenea sfaturi — şi vor renunţa să se întreacă în cursa înarmărilor.

Scanned with OKEN Scanner

Să ne întrecem în dezvoltarea economiei, științei, în colaborarea pentru asigurarea bunăstării și civilizației pe planeta noastră !

Încă o dată doresc să vă mulțumesc dumneavoastră, tuturor participanților la cel de-al IV-lea Congres, care au hotărît să-mi decerneze această înaltă medalie. Consider ca o îndatorire a mea, a guvernului, a conducerii noastre politice de a acționa cu și mai multă fermitate pentru dezvoltarea societății românești, pentru avîntul științei, culturii și tehnicii — factori primordiali în progresul fiecărei societăți. Totodată, consider o înaltă îndatorire de a face totul pentru bunăstarea poporului meu, pentru a-i asigura independența și pacea, dar și a acționa pentru dezvoltarea relațiilor cu toate statele lumii, fără deosebire de orînduire socială, pentru a contribui la realizarea unei lumi mai drepte și mai bune, a unei lumi a păcii și a colaborării internaționale.

Doresc să-mi exprim, încă o dată, speranța că dumneavoastră, care lucrați într-un domeniu revoluționar al științei, veți depune eforturi și mai susținute nu numai pentru dezvoltarea ciberneticii și a altor științe, dar și pentru creșterea rolului oamenilor de știință, al științei în general, în asigurarea progresului și păcii în lume.

În definitiv, popoarele reprezintă o forță uriașă. Nici un om de stat nu ar putea fabrica arma atomică, și nici chiar un tun, fără oameni de știință, fără muncitori, fără ingineri ! Deci, stă în puterea muncitorilor, a inginerilor, a oamenilor de știință ca, spunîndu-și tot mai hotărît cuvîntul, să facă să înceteze cursa înarmărilor, să se salveze civilizația, să se salveze pacea !

Cu aceste gînduri, adresez din nou mulțumiri pentru medalia ce mi-a fost înmînată. O voi purta întotdeauna cu mîndrie, nu numai pentru că este prima medalie de acest fel, ci și pentru că îmi este înmînată de eminenți oameni de știință, care doresc pacea și colaborarea egală între toate națiunile !

Scanned with OKEN Scanner

MESAJ

adresat celui de-al III-lea Congres internațional de cibernetică și sisteme — București — 26 august 1975

Îmi este deosebit de plăcut ca, în numele Consiliului de Stat, al guvernului Republicii Socialiste România, precum și al meu personal, să vă adresez dumneavoastră, participanților la acest important forum științific internațional reunit la București, un salut călduros și să vă urez succes deplin în desfășurarea lucrărilor congresului.

Cibernetica — domeniu în care vă desfășurați activitatea — joacă în zilele noastre un rol tot mai important în conducerea științifică a proceselor de producție, a vieții economice, în ușurarea muncii omului și sporirea productivității sociale a acesteia, în progresul general al societății umane. Îmi exprim convingerea că congresul de la București va favoriza un larg schimb de experiență, de păreri și informație, între cercetătorii și savanții care lucrează pe acest tărîm, în scopul creșterii contribuției ciberneticii la perfecționarea conducerii activității economice, la dezvoltarea tehnicii și stimularea producției materiale, la sporirea bogăției naționale a popoarelor.

Este cunoscut că, în epoca noastră, știința constituie o importantă forță de producție și, totodată, un element esențial al organizării moderne, raționale a societății. Aplicarea cuceririlor științei a devenit o condiție sine qua non pentru progresul fiecărei națiuni, pentru ridicarea nivelului de trai al popoarelor, pentru ameliorarea condițiilor de viață ale întregii omeniri. Ca produs superior al geniului uman, știința este chemată să slujească omul, cauza bunăstării și fericirii sale. Iată de ce este necesar ca oamenii de știință să facă totul pentru punerea desco-

Scanned with OKEN Scanner

peririlor cunoașterii exclusiv în slujba țării, colaborării și prieteniei între națiuni. După cum se știe, în momentul de față uriașe resurse materiale și de creație, cu mare potențial de cercetare științifică sînt absorbite de cursa înarmărilor, de competiția pentru producerea unor arme cu efecte tot mai nimicitoare, care prezintă un uriaș pericol pentru civilizația lumii, pentru însăși specia umană. Aceasta impune o poziție mai activă din partea cercetătorilor, a savanților, ca dealtfel a întregii opinii publice mondiale, în mișcarea pentru dezarmare, în lupta pentru destindere, pace și colaborare. Deasupra oricăror deosebiri de vederi politice, filozofice, religioase, oamenii de știință de pretutindeni au înalta îndatorire umanistă de a milita neabătut pentru ca produsul minții lor, opera eforturilor lor creatoare să fie consacrate nu războiului și învrăjbirii între popoare, ci cauzei făuririi unei lumi mai bune și mai drepte pe planeta noastră.

Constituie, de asemenea, o gravă anomalie faptul că o serie de descoperiri și cuceriri științifice au o arie foarte îngustă de răspîndire, fac obiectul unei politici de monopol, sînt considerate drept secrete intangibile, împiedicîndu-se astfel accesul unor mari populații ale globului la binefacerile civilizației moderne. Or, prin însăși natura ei, știința este guvernată de principii generoase, umaniste; ea trebuie să-și propună ca țel suprem ridicarea condiției de viață materiale, sociale și spirituale a întregii umanități. Iată de ce se impune lichidarea oricăror discriminări, îngrădiri și restricții în circulația valorilor cunoașterii științifice, asigurarea accesului liber al tuturor națiunilor, și în primul rînd al celor mai slab dezvoltate, la roadele revoluției tehnico-științifice contemporane. Știința trebuie să exercite un rol mai activ în lichidarea fenomenului subdezvoltării, a împărțirii lumii în țări bogate și țări sărace, să contribuie la asigurarea participării maselor largi populare de pretutindeni la conducerea societății, la făurirea conștientă a propriului lor destin, a unei vieți mai bune și mai drepte.

Scanned with OKEN Scanner

Aflîndu-ne la puţin timp de la încheierea cu succes, la Helsinki, a Conferinţei general-europene, nu pot să nu menţionez contribuţia pe care trebuie s-o aducă oamenii de ştiinţă — atît prin creaţia lor, cît şi prin activitatea socială pe care o depun — la făurirea unor relaţii noi în viaţa internaţională, la promovarea principiilor egalităţii în drepturi, independenţei şi suveranităţii naţionale în raporturile dintre state, la cauza destinderii şi securităţii popoarelor.

Realizarea tuturor acestor ţeluri măreţe impune intensificarea contactelor şi colaborării între cercetătorii şi savanţii de pretutindeni, diversificarea formelor de cooperare în toate ramurile tehnicii şi ştiinţei moderne, pe plan internaţional. În epoca noastră, dezvoltarea gîndirii şi practicii ştiinţifice contemporane necesită unirea energiilor şi capacităţilor creatoare ale tuturor slujitorilor ştiinţei, abordarea cu forţe comune a problemelor complexe ridicate de descifrarea tot mai aprofundată a tainelor naturii, de folosirea proceselor obiective ale materiei şi a legilor universului în folosul civilizaţiei. Există un cîmp vast, nelimitat de probleme ştiinţifice majore — care interesează în cel mai înalt grad toate popoarele, — ce fac posibile şi necesare dezvoltarea cooperării între naţiuni, conlucrarea tot mai strînsă a oamenilor de ştiinţă de pretutindeni.

În lumina acestor considerente, a politicii sale active de pace şi conlucrare rodnică între naţiuni, România promovează atît dezvoltarea activităţii proprii de cercetare ştiinţifică, cît şi colaborarea multilaterală pe acest tărîm cu celelalte state. Închinîndu-şi energia propăşirii societăţii noi, socialiste, pe care o edificăm, oamenii de ştiinţă din ţara noastră participă, totodată, activ, la schimbul internaţional de valori tehnico-ştiinţifice, îşi aduc contribuţia la soluţionarea marilor teme şi obiective ale cunoaşterii care preocupă savanţii de pretutindeni şi de care depinde mersul înainte al omenirii, pe calea progresului.

Scanned with OKEN Scanner

Cu convingerea că prezenţa la această importantă reuniune internaţională vă va oferi posibilitatea de a cunoaşte mai îndeaproape realităţile sociale ale României, stadiul dezvoltării activităţii ştiinţifice din ţara noastră, vă va permite contacte largi cu cercetătorii şi savanţii români, doresc să vă urez tuturor succese tot mai mari în activitatea viitoare, noi izbînzi în realizarea proiectelor la care aspiraţi — spre binele şi fericirea întregii omeniri.

Scanned with OKEN Scanner

CUVÎNT ÎNAINTE

În lucrarea „Studiul filozofiei ştiinţelor" fizicianul şi matematicianul francez André-Marie Ampère (1775—1836) a prezentat un tablou al disciplinelor ştiinţifice din cele mai vechi timpuri şi pînă în vremea sa. În acest tablou, la capitolul „Politica", la rubrica cu nr. 83, Ampère a plasat o nouă ştiinţă, *cibernetica*, care trebuie să se ocupe „cu studierea metodelor de comandă şi conducere a societăţii".

Pentru fiecare ştiinţă Ampère a ales o deviză formată din versuri în limba latină. Cibernetica avea ca deviză:

ET SECURA CIVES UT PACE FRUANTUR.

Într-adevăr, excepţionala viziune a lui Ampère a fost confirmată de evoluţia ulterioară a ciberneticii, care s-a plasat pe orbita ştiinţei secolului XX prin puternica sa valoare gnoseologică şi praxeologică, în folosul progresului şi păcii.

Cibernetica a pus în evidenţă noi şi importante valenţe teoretice şi operaţionale ale legii conexiunii universale, marcînd un salt calitativ în procesul dialectic al devenirii cunoaşterii umane, cu largi implicaţii în sectorul hotărîtor al dezvoltării sociale — producţia materială.

Cibernetica a impus o modalitate nouă, *sistemică*, de abordare a studierii şi cunoaşterii fenomenelor din natură şi societate, o metodă nouă, *modelarea cibernetică*, de reprezentare prospectivă a dezvoltării economico-sociale.

Încă din deceniul '50 oamenii de ştiinţă din ţara noastră au sesizat valenţele teoretice şi practice ale ciberneticii, posibilitatea aplicării ciberneticii în procesul construcţiei socialismului.

Scanned with OKEN Scanner

Congresul al IX-lea al Partidului Comunist Român a deschis o eră nouă în dezvoltarea ştiinţei româneşti şi în acest context pentru cibernetică. Tovarăşul Nicolae Ceauşescu a adus o contribuţie de inestimabilă valoare ştiinţifică la dezvoltarea ştiinţei conducerii, de care a beneficiat şi cibernetica.

În ţara noastră, în ultimul deceniu, cibernetica se aplică pe un front larg în domenii hotărîtoare pentru dezvoltarea economico-socială : tehnică, economie, biologie etc.

Deceniul '80 prezintă perspective bune pentru dezvoltarea în continuare a ciberneticii. În Documentele programatice ale Congresului al XII-lea al Partidului Comunist Român a fost trasat un vast program cu privire la dezvoltarea şi aplicarea în practică a metodelor cibernetice şi a informaticii. O atenţie deosebită este acordată conducerii cibernetizate a proceselor industriale.

Astfel, în Raportul la cel de-al XII-lea Congres al Partidului Comunist Român, tovarăşul Nicolae Ceauşescu arăta că : „Va trebui acţionat pentru conducerea cibernetizată a proceselor tehnologice", subliniind necesitatea generalizării, „cibernetizării producţiei".

În acest context, este meritul nepieritor al tovarăşului Nicolae Ceauşescu, care dotat cu o excepţională viziune dialectică, a elaborat cu înţelepciune şi realism programul de dezvoltare a ştiinţei româneşti în strînsă legătură cu programul general de făurire a societăţii socialiste multilateral dezvoltate şi înaintare a României spre comunism. De asemenea, activitatea ştiinţifică din ţara noastră beneficiază de îndrumarea competentă şi clarviziunea tovarăşei academician doctor inginer Elena Ceauşescu, ilustru savant, de renume internaţional, care a adus o contribuţie strălucită la dezvoltarea ştiinţei româneşti şi mondiale.

Istoricul ciberneticii în România reliefează activitatea susţinută desfăşurată în ţara noastră, care în decurs de cîteva

decenii a reuşit să creeze o adevărată şcoală românească de cibernetică.

Lucrarea cuprinde 9 capitole, în care sînt abordate principalele domenii ale ciberneticii din punctul de vedere al dezvoltării cercetărilor şi al rezultatelor practice obţinute de cercetătorii români. Într-o ordine care nu îşi propune să reflecteze priorităţi, se prezintă probleme cu privire la : dezvoltarea ştiinţei sistemelor, dezvoltarea ciberneticii tehnice, cibernetica socială şi economică, cibernetica sistemelor vii, informatica. În finalul lucrării s-au rezervat trei capitole care sperăm să prezinte interes, şi anume : o scurtă retrospectivă asupra învăţămîntului cibernetic şi informatic, manifestările ştiinţifice în domeniul ciberneticii şi un studiu bibliografic privind contribuţia românească la dezvoltarea ciberneticii.

Lucrarea prezintă preocupările cibernetic ienilor din ţara noastră, care, călăuziţi de indicaţiile partidului şi statului, ale gîndirii creatoare a tovarăşului Nicolae Ceauşescu cu privire la aplicaţiile ciberneticii în economie şi în alte sectoare ale vieţii sociale, vor milita ca cibernetica să-şi aducă o contribuţie însemnată la făurirea societăţii socialiste multilateral dezvoltate în România.

Academician profesor
MANEA MĂNESCU
preşedintele Comisiei
de cibernetică a
Academiei Republicii Socialiste România

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

I. DEZVOLTAREA CIBERNETICII ROMÂNEȘTI	*21*	*acad. prof. MANEA MĂNESCU*
II. DEZVOLTAREA ȘTIINȚEI SISTEMELOR CIBERNETICE ÎN ROMÂNIA	*34*	*prof. dr. MIRCEA PETRESCU*
II. 1. Precursori ai teoriei sistemelor cibernetice în România	*35*	
II. 2. Școlile românești de teorie a sistemelor cibernetice	*41*	
II. 2.1. Școala românească de matematică a sistemelor generale și sistemelor cibernetice	*42*	
II. 2.2. Școala românească de teorie a sistemelor cibernetice tehnice	*47*	
II. 2.3. Școala românească de teorie a sistemelor cibernetico-economice	*54*	
III. DEZVOLTAREA CIBERNETICII TEHNICE ÎN ROMÂNIA	*59*	*ing. MIHAIL FLORESCU, membru corespondent al Academiei R. S. România*
III. 1. Cibernetica industrială	*59*	
III. 2. Dezvoltarea automaticii în România	*63*	
III. 3. Dezvoltarea industriei electronice în România	*65*	
III. 4. Tehnica de calcul, evoluție și tendințe în țara noastră	*67*	

Scanned with OKEN Scanner

III. 5. Inteligența artificială și robotica industrială 73

IV. CIBERNETICA SOCIALĂ ȘI ECONOMICĂ ÎN ROMÂNIA 79 *prof. dr. EUGENIU NICULESCU-MIZIL*

IV. 1. Direcțiile dezvoltării teoretice a cibernetici sociale 80
IV. 1.1. Sistemul social și subsistemele sale 81
IV. 1.2. Sisteme de conducere în sistemele sociale 82
IV. 1.3. Comunicarea, informația și entropia în sistemele sociale 82
IV. 1.4. Reglarea și autoreglarea în sistemele sociale 85
IV. 1.5. Modelarea în sistemele sociale 86
IV. 2. Direcțiile dezvoltării teoretice a cibernetici economice 86
IV. 2.1. Conceptul de sistem cibernetico-economic 86
IV. 2.2. Sistemul cibernetic al economiei naționale românești 90
IV. 3. Domenii de aplicații practice ale cibernetici sociale și economice 93

V. CIBERNETICA SISTEMELOR VII ÎN ROMÂNIA 110 *prof. dr. doc. EDMOND NICOLAU*

V. 1. Începuturile cercetărilor de cibernetică a sistemelor vii în România 110
V. 2. Aplicațiile cibernetici în endocrinologie 111
V. 3. Neurocibernetica 117
V. 4. Sistemele cibernetice în cardiologie 124
V. 5. Teoria homeostaziei și cibernetica 124
V. 6. Gerontologia în viziune cibernetică 126

Scanned with OKEN Scanner

V. 7. Alte direcții de cercetare în cibernetica sistemelor vii 127

VI. DEZVOLTAREA INFORMATICII ÎN ROMÂNIA 132 dr. ing. MARIUS GURAN

VII. ÎNVĂȚĂMÎNTUL ROMÂNESC ÎN DOMENIUL SISTEMELOR CIBERNETICII ȘI INFORMATICII 153 dr. MOISĂ ALTĂR, dr. RADU STROE

VII. 1. Învățămîntul universitar 153

VII. 2. Învățămîntul tehnic 155

VII.3. Învățămîntul cibernetico-economic 157

VII. 4. Învățămîntul medical 163

VIII. MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE INTERNE ȘI EXTERNE CU PARTICIPĂRI ROMÂNEȘTI ÎN DOMENIUL CIBERNETICII 164 dr. ing. CONSTANTIN BILCIU, dr. CSABA FABIAN

IX. STUDIUL BIBLIOGRAFIC PRIVIND CONTRIBUȚIA ROMÂNEASCĂ LA DEZVOLTAREA CIBERNETICII 175 dr. ing. CONSTANTIN BILCIU, dr. I. M. STANCU-MINASIAN

IX. 1. Secțiunea 1. Sisteme și modele cibernetice 176

IX. 2. Secțiunea 2. Metode și tehnici în aplicațiile cibernetici 194

IX. 3. Secțiunea 3. Sisteme informatice 215

ABSTRACT 225

CONTENT 227

Scanned with OKEN Scanner

I. DEZVOLTAREA CIBERNETICII ROMÂNEȘTI

Secolul XX poate fi considerat ca perioada celei mai puternice revoluții în toate domeniile cunoașterii și practicii sociale. În cadrul marilor descoperiri ale secolului nostru, cibernetica, alături de teoria relativității, fizica cuantică, genetica, informatica, matematica structurilor ș.a. și-a adus o contribuție majoră la revoluția tehnico-științifică contemporană.

Cibernetica reprezintă una dintre cele mai mari cuceriri ale geniului uman, cu largi implicații în practica socială, în conducerea eficientă a activității umane. În același timp, ea reprezintă una dintre componentele de bază care a generat transformarea științei într-o uriașă și nemijlocită forță de producție.

Posibilitățile de investigare și cunoaștere pe care le oferă cibernetica devin pe planul cercetării și practicii macro și microeconomice un instrument al conducerii sociale. Domeniile de aplicație ale ciberneticii sînt astăzi imense și cuprind practic întreaga activitate umană. În tehnică și biologie, în producție, învățămînt și sănătate, peste tot, cibernetica este puternic implicată în dinamica valorilor culturii și civilizației, a progresului social. Cibernetica a devenit o știință de avangardă.

Apreciind rolul pe care-l joacă cibernetica în viața societății contemporane, tovarășul Nicolae Ceaușescu, președintele României arată: „Cibernetica [....] joacă în zilele noastre un rol tot mai important în conducerea științifică a proceselor de producție, a vieții economice, în ușurarea muncii omului și

sporirea productivității sociale a acesteia, în progresul general al societății umane"*).

Eficiența și valențele gîndirii cibernetice, operaționalitatea aparatului său conceptual a fost confirmată de numeroasele și multiplele aplicații pe care cibernetica și le-a găsit în cele mai diverse domenii.

Chiar de la apariția sa, cibernetica s-a conturat ca un puternic factor dinamizator, de optimizare a cunoașterii și practicii sociale, coordonată fundamentală a oricărui demers uman.

Analiza epistemologică, de pe poziția materialismului dialectic și istoric, evidențiază cu claritate că apariția cibernetică a reprezentat saltul calitativ în procesul dialectic al devenirii cunoașterii umane de transformare a cantității într-o nouă calitate, această nouă calitate materializîndu-se într-o nouă paradigmă cu largi și nebănuite implicații în optimizarea practicii sociale.

Privită în perspectiva timpului istoric, se poate afirma că cibernetica furnizează un nou mod de gîndire, puternic ancorat în ontologia materialist-dialectică, punînd totodată la dispoziția practicii sociale modele, metode și tehnici de investigare, de diagnoză și prognoză, de optimizare pe această bază a eficientizării proceselor și fenomenelor ce au loc în natură și societate.

Trebuie evidențiat puternica valoarea gnoseologică a ciberneticii, ca și statutul său epistemologic în cadrul științei din a doua jumătate a secolului al XX-lea.

Cibernetica a permis îmbinarea dialectică a analizei diacroniei cu cea a sincroniei sistemelor din natură și societate, permițînd realizarea unui nou cadru al gîndirii investigatoare și prospective a omului.

În același timp, cibernetica a pus în evidență noi și importante valențe teoretice și operaționale ale legii conexiunii universale, ceea ce reprezintă o nouă și strălucită confirmare a puternicii valori gnoseologice și praxiologice a dialecticii materialiste.

---

*) Nicolae Ceaușescu, *Mesaj adresat celui de-al III-lea Congres internațional de cibernetică și sisteme* — București, 26 august 1975, în vol. *România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 11, Edit. politică, București, 1975, p. 1074.

Scanned with OKEN Scanner

Privită din perspectiva istorică se poate afirma că cibernetica a apărut ca un rezultat obiectiv al întregii evoluții multiseculare a cunoașterii umane.

În apariția și dezvoltarea ciberneticii și-au adus contribuția rînd pe rînd cele mai diverse domenii ale cunoașterii : fizica, tehnica, matematica, fiziologia, filozofia ș. a. În ceea ce privește cauzele de ordin gnoseologic și teoretico-metodologice, care, împreună cu cele rezultate din nevoile practicii sociale, au generat apariția noii științe a ciberneticii, ele rezultă din necesitatea obiectivă a studierii și explicării legilor obiective din natură și societate, a explicării științifice a legilor generale ale comenzii, a interacțiunii specifice dintre informație-decizie și aserțiunea inversă controlul-reglarea.

Numai odată cu constituirea noii științe a ciberneticii s-a reușit să se elucideze de pe o bază științifică, materialistă și dialectică, legile generale ale comenzii, controlului, reglării și autoreglării.

În cadrul științei ciberneticii au căpătat atît un nou statut epistemologic cît și multiple valențe teoretico-aplicative conceptele de sistem, organizare, funcționalitate, informație, entropie, modelare, algoritmizare, euristică ș. a.

În același timp, cibernetica și-a creat un aparat logico-metodologic propriu, introducînd numeroase concepte teoretico-metodologice cu o puternică valoare operațională, dintre care cel mai fecund s-a dovedit cel de feed-back.

Încă de la apariția sa, noua știință a ciberneticii a găsit o puternică aderență în România, a cărei tradiții științifice sînt bine cunoscute în lumea întreagă. Oamenii de știință români au adus o importantă contribuție la dezvoltarea acesteia ; ei au sesizat deosebita valoare gnoseologică a ciberneticii, inestimabilele ei valențe practice, aplicative, care pot fi puse în slujba propășirii omului, a progresului general.

De la început trebuie subliniat faptul că dezvolotarea ciberneticii în România este strîns legată de procesul construcției socialismului, a dezvoltării generale a științei românești.

În acest sens se disting în dezvoltarea ciberneticii românești două mari perioade : prima cuprinde deceniul '50 și prima jumătate a deceniului '60, iar cea de a doua mare perioadă începe cu anul 1965.

Sînt relevante pentru prima etapă cercetările obținute în domeniul fundamentării, de pe poziția materialismului dialectic și istoric, a principalelor concepte care stau la temelia noii științe : conceptul de sistem, informație, conexiunea inversă.

În același timp au loc intense căutări în vederea lărgirii sferei de aplicabilitate practică a noii discipline.

Ca rezultat al acestor preocupări se fundamentează direcțiile de dezvoltare a ciberneticii în domeniile tehnicii, biologiei, economiei ș.a.

Cercetătorii români își aduc în această perioadă un aport fundamental la apariția și dezvoltarea unor noi ramuri ale ciberneticii : cibernetica industrială, cibernetica economică, neurocibernetica, biocibernetica ș. a.

La scurt timp după venirea sa în fruntea partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, în întîlnirea avută cu oamenii de știință, a indicat căile pe care urmează a se dezvolta știința românească, inclusiv cibernetica, astfel încît ea să-și aducă o contribuție cît mai mare la dezvoltarea economico-socială a țării.

Se poate spune, pe drept cuvînt, că Congresul al IX-lea al partidului a deschis o eră nouă în dezvoltarea științei românești și în acest context pentru cibernetică.

În *deceniul '70* cibernetica a cunoscut în țara noastră o dezvoltare deosebită atît din punct de vedere teoretic, cît și practic, sfera ei de aplicabilitate extinzîndu-se în domeniile hotărîtoare pentru dezvoltarea economico-socială a țării : industrie, agricultură, construcții, transporturi, medicină, biologie ș.a.

Au fost dezvoltate noile discipline ale ciberneticii (cibernetica industrială, cibernetica economico-socială, cibernetica sistemelor vii ș.a.) cu aplicabilitate în dezvoltarea economică și socială.

Congresul al XII-lea a deschis pentru *deceniul '80* ample și luminoase perspective pentru știința ciberneticii, de o importanță deosebită pentru făurirea societății socialiste multilateral dezvoltate.

Caracterizînd etapele de dezvoltare a ciberneticii, tovarășul Nicolae Ceaușescu, președintele României socialiste, cu ocazia primirii Medaliei de aur „Norbert Wiener", decernată pen-

tru prima oară de Organizația Mondială pentru Sisteme Generale și Cibernetică (W. O. G. S. C.), în anul 1978, spunea : „Dumneavoastră cunoașteți bine că afirmarea ciberneticii pe plan internațional nu s-a făcut fără anumite greutăți — de altfel, nu este singura știință care s-a afirmat prin luptă — , dar ea și-a demonstrat viabilitatea și importanța în dezvoltarea omenirii. De altfel, întotdeauna, tot ceea ce este nou, în orice domeniu, se afirmă prin luptă și, pînă la urmă, numai ceea ce este rezultatul luptei este și viabil și are un rol important în dezvoltarea civilizației omenirii.

Aveți deplină dreptate că, alături de multe cuceriri geniale ale omenirii, cibernetica ocupă un loc important. Ea se afirmă în preocuparea pentru făurirea unei lumi mai drepte, mai bune, în care fiecare națiune să se poată dezvolta în mod liber, în care oamenii să-și poată pune în valoare cunoștințele, în care să se afirme atît personalitatea popoarelor, cît și personalitatea individuală”*).

Cibernetica românească s-a dezvoltat în deceniile ’50, ’60 și ’70 în următoarele direcții principale :

— teoria sistemelor,
— conducere și informatică,
— cibernetica sistemelor vii,
— cibernetica sistemelor tehnice,
— cibernetica sistemelor economico-sociale.

Între aceste cinci mari direcții de dezvoltare a ciberneticii românești au existat în permanență puternice conexiuni-integratoare, fluxuri directe și inverse de informații și schimburi reciproce de metode și tehnici, asemănător procesului dintre vasele comunicante. Acestea au fost determinate de legile specifice de dezvoltare a noii științe a ciberneticii, de metodologia și logica comună de abordare a diverselor laturi ale existenței sociale.

Abordarea dialecticii dezvoltării ciberneticii românești, în strînsă legătură cu dezvoltarea ciberneticii pe plan mondial, pe baza unei viziuni unitare, istorico-structurale, permite relie-

---

*) Nicolae Ceaușescu, *Cuvîntare rostită cu ocazia înmînării Medaliei de aur „Norbert Wiener” a Organizației Mondiale pentru Sisteme Generale și Cibernetică (W.O.G.S.C.)*, 7 decembrie 1978, în vol. *România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 17, Edit. politică, București, 1979, p. 340—341.

farea procesului istoric complex de constituire a noii științe, evidențierea sensurilor, a valorilor și a principiilor ei metodologice generale.

Prima direcție de dezvoltare a ciberneticii, cea privitoare la teoria sistemelor a reprezentat o direcție-cadru, de creare a unei metodologii generale, precum și a unor metode, tehnici și algoritmi aplicabili atît în studiul sistemelor vii, cît și în cel al sistemelor tehnice sau economico-sociale.

Universalitatea conceptelor de sistem, structură, comportament și funcționalitate derivă din faptul că, așa cum a demonstrat Fr. Engels, „...întreaga natură accesibilă nouă constituie un sistem”*), o arhitectură unitară formată din sisteme și subsisteme.

Obiectele, fenomenele și procesele din natură și societate sînt interpretate ca sisteme care posedă o structură generată de ansamblul său de elemente, acestea constituindu-se ca un întreg ce se află în relații logico-deterministe și posedă însușiri ireductibile la cele ale părților componente.

Teoria generală a sistemelor a evidențiat caracteristicile fundamentale ale sistemelor, caracteristici invariante în raport cu natura elementelor lor componente.

Adevăratele valențe ale teoriei sistemelor au fost puse în evidență odată cu includerea dialectică a acesteia în corpul comun al metodelor ciberneticii. Principala consecință a fost introducerea sistematică a unei noi viziuni științifice, a unei noi metodologii de abordare a fenomenelor și proceselor din natură și societate — viziunea sistemică. Prin introducerea noii paradigme implicată de aplicarea teoriei sistemelor se poate afirma că s-a marcat un nou moment revoluționar în știință.

Cibernetic ienii români au adus numeroase și importante contribuții în domeniul fundamentării conceptului de sistem, a dezvoltării aplicațiilor practice ale acestei importante și fecunde metode de abordare a fenomenelor din natură și societate.

Așa cum au demonstrat oamenii de știință români, conceptul de sisteme și corolarul acestuia — metoda sistemică — capătă noi valențe odată cu aplicarea acestuia în domeniul vieții social-economice. În acest mod a fost fundamentat

*) Fr. Engels, *Dialectica naturii*, Edit. politică, București, 1959, p. 52.

în cadrul școlii de cibernetică economică creată la Academia de studii economice conceptul de sistem cibernetico-economic care surprinde specificitatea sistemelor din spațiul economic.

În același timp s-a pus în evidență consonanța perfectă dintre viziune sistemică, care implică o nouă epistemologie, și principiile materialismului dialectic și istoric. Viziunea sistemică confirmă odată în plus epistemologia empirismului logic fundamentată pe ideile fizicalismului reducționist.

Definirea conceptului de sistem cibernetico-economic a permis tratarea riguros științifică a numeroase concepte importante, cum ar fi cel de organizare, finalitate, funcționalitate, considerate pînă nu de mult de natură antropomorfică.

În același timp viziunea sistemică a pus capăt falsei dihotomii „atomism-organicism", mutînd centrul de greutate al studiului de la entitatea empirică sau totalitatea metafizică la cercetarea științifică a relațiilor care determină structura și dinamica sistemelor.

Rezultate importante au fost obținute de cercetătorii români în domeniul definirii riguroase a conceptului de sistem neuro-cibernetic, ca și în domeniul sistemelor tehnice, în special în domeniul sistemelor industriale, în studiul entropiei sistemelor industriale, în analiza și optimizarea fiabilității sistemelor tehnice complexe ș. a.

Importante rezultate au fost obținute în cadrul școlii de teoria sistemelor creată la Universitatea din București, unde au fost abordate și soluționate numeroase probleme privind studiul stabilității sistemelor dinamice, stabilitatea sistemelor cu parametri aleatori, algoritmi pentru optimizarea și reglarea traiectoriilor de evoluție a sistemelor dinamice ș. a.

Merită de asemenea să fie subliniate preocupările școlii de sisteme de la Institutul politehnic București precum și activitatea din acest domeniu din toate centrele universitare ale țării. De asemenea, se cuvine a fi remarcată activitatea susținută de Academia „Ștefan Gheorghiu".

Un loc deosebit în preocupările teoretice și practice cu privire la sisteme îl ocupă prodigioasa activitate de la Institutul Central pentru Conducere și Informatică (I. C. I).

O remarcabilă dezvoltare au cunoscut în deceniile '50, '60 și '70 cercetările ciberneticii românești în domeniul *conducerii și informaticii*. Cibernetica, care este chemată să contribuie la

cunoașterea cît mai precisă a mecanismelor complexe de desfășurare a proceselor de conducere, comandă, control, reglare și autoreglare a sistemelor din natură și societate, să furnizeze modelele și tehnicile pe baza cărora să se poată elabora scenariile de creștere economică optimă, proporțională și echilibrată a răspuns în mod corespunzător la această importantă sarcină.

În același timp, cibernetizarea proceselor de producție, a gestiunii economice, introducerea continuă și pe scară tot mai largă a progresului tehnic reprezintă componente hotărîtoare pentru accelerarea creșterii producției materiale, a productivității muncii, a întregii eficiențe economice, pentru creșterea avuției țării și a bunăstării populației.

O contribuție de o inestimabilă valoare științifică și practică, hotărîtoare pentru noul avînt al cercetării ciberneticii, pentru deschiderea de noi orizonturi de cercetare, pentru ancorarea fermă a acesteia în practica socială, a fost adusă de Președintele Nicolae Ceaușescu prin clarificarea locului pe care-l ocupă cibernetica în cadrul general al științei conducerii, prin evidențierea cu claritate a sarcinilor social-politice ce revin științei conducerii.

„Între domeniile noi, apărute în cercetarea științifică contemporană, un loc important îl ocupă știința conducerii proceselor economice, a organizării producției și a muncii. Știința conducerii s-a impus atenției generale în numeroase țări ale lumii. Rezultate superioare se obțin în producție pe baza mijloacelor tehnicii moderne de calcul și automatizare, a instrumentelor de analiză oferite de cele mai noi domenii ale matematicii, ciberneticii și informaticii economice"*).

În caracterizarea atotcuprinzătoare, sistemică, făcută obiectului științei conducerii societății, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretarul general al partidului, arată: „...trebuie să avem înainte de toate în vedere compexitatea deosebită și strînsa interdependență a diferitelor sectoare și domenii ale vieții economico-sociale; după părerea mea, știința conducerii cuprinde toate sectoarele și domeniile societății — în fond, întreaga activitate umană... De felul în care știm să dirijăm în mod conștient dezvoltarea forțelor de producție, să asigurăm

*) Nicolae Ceaușescu, *Cuvîntare la Plenara C.C. al P.C.R. din 21—23 decembrie 1966*, în vol. *România pe drumul desăvîrșirii construcției socialiste*, vol. 2, Edit. politică, București, 1968, p. 156.

Scanned with OKEN Scanner

justa lor repartizare teritorală, folosirea corespunzătoare a mijloacelor financiare, umane și materiale depinde în ultimă instanță progresul rapid și multilateral al societății"*).

Totodată a fost sesizată strînsa interdependență, conexiunea dialectică dintre dezvoltarea ciberneticii și cea a informaticii, a creării bazei tehnico-materiale necesară creșterii pe teren solid a ciberneticii.

Ansamblul de măsuri adoptate de Partidul Comunist Român a dus la ridicarea pe o treaptă calitativ superioară a utilizării celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii, inclusiv ale ciberneticii și informaticii, în toate domeniile vieții economice și sociale, potrivit cerințelor științei conducerii societății socialiste.

„În scopul modernizării activității de conducere și planificare vor fi luate măsuri în direcția extinderii tehnicii de calcul și creării progresive a sistemului național de prelucrare a datelor, de informare și documentare științifică și tehnică, promovării ciberneticii și informaticii în producție și gestiune**).

Ca rezultat al preocupărilor permanente ale conducerii de partid și de stat, ale tovarășului Nicolae Ceaușescu personal, privind dezvoltarea informaticii românești, în prezent în țara noastră există o puternică rețea informatică cu centre de calcul electronic departamentale, la centrale, la marile întreprinderi și unități teritoriale. Acestea sînt încadrate cu personal de înaltă calificare în domeniul informaticii, specialiști care au terminat facultățile de profil existente la Academia de studii economice, la institutele politehnice, sau secțiile de informatică existente pe lîngă facultățile de matematică.

Rezultate deosebit de importante au fost obținute de cercetarea științifică românească, în domeniul *ciberneticii sistemelor vii.*

În acest domeniu, în care știința românească are numeroși precursori ai ciberneticii, principalele direcții de investigare

---

*) Nicolae Ceaușescu, *Expunere la deschiderea colocviului privind problemele științei conducerii societății*, 6 martie 1972, în vol. *România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 7, Edit. politică, București, 1973, p. 33.

**) *Directivele Congresului al X-lea al P.C.R. cu privire la planul de dezvoltare economico-socială a României pe anii 1971— 1975 și liniile directoare ale acestei dezvoltări pe perioada 1976— 1980*, Edit. politică, București, 1969, p. 61.

au fost în domeniul endocrinologiei, neurociberneticii, cardiologiei, gerontologiei, psihologiei ş. a.

În domeniul aplicării metodelor şi tehnicilor cibernetice în endocrinologie, preocupările cercetătorilor români au fost direcţionate, încă din deceniul '50, spre soluţionarea importantei probleme a elaborării unui model cibernetic al reglării sistemului endocrin, pe baza aplicării teoriei sistemelor, a legii conexiunii inverse.

Modelul cibernetic de reglare al glandelor endocrine (endocrinostat) s-a dovedit deosebit de fecund în ceea ce priveşte reliefarea a numeroase fenomene legate de rolul reacţiei (feedback) pozitive şi a celei negative, în buna funcţionare a sistemului endocrin.

S-a evidenţiat astfel că sistemele de reglare cibernetică neuro-endocrină asigură o homeostazie hormonală cu oscilaţii ritmice ultradiene, circadiene şi infradiene.

În domeniul neurociberneticii a fost realizat un vast program de cercetare care a început cu modelarea cibernetică a neuronului, trecîndu-se apoi la elaborarea unor modele pentru reţele de neuroni.

Modelînd neuronul pe baza unei legi multivalente, s-a reuşit elaborarea unor modele pentru sistemul nervos central. Totodată a fost elaborat şi un model al reflexului condiţionat.

De asemenea, au fost investigate cu ajutorul metodelor şi tehnicilor cibernetice principiile vieţii psihice — forma cea mai înaltă de activitate a creierului, care le rîndul său reprezintă forma superioară de organizare a materiei. Au fost elaborate modele pe baza cărora personalitatea umană, ca expresie a structurii sale psihice, poate fi descrisă în termeni cibernetici, plecînd de la datele de psihologie experimentală. Recurgînd la analogia cu calculatorul a fost stabilită arhitectura principalelor subsisteme responsabile de viaţă psihică.

Au fost abordate, cu ajutorul conceptelor noi oferite de teoria sistemelor şi de cibernetică, probleme referitoare la fundamentarea organismelor vii privite ca sisteme homeostatice cu autoreglare. S-au cercetat relaţiile de interdependenţă.

De asemenea, a beneficiat de aplicarea metodelor cibernetice şi studiul fenomenelor de îmbătrînire, ceea ce a permis elaborarea unor modele originale, aplicabile în special în domeniul combaterii fenomenelor de îmbătrînire a organismului.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicații deosebite și-au găsit conceptele, metodele, tehnicile și modelele cibernetice în domeniul *sistemelor tehnice* în special în domeniul cibernetizării sistemelor industriale.

Cibernetica sistemelor tehnice a apărut și s-a dezvoltat în țara noastră ca răspuns la o necesitate practică deosebit de stringentă și anume cea privind optimizarea proiectării și funcționării sistemelor tehnice mari.

În concepția fundamentală de cibernetică, la baza proiectării sistemelor tehnice stă implementarea în procesul de conducere a calculatorului electronic, atît pentru conducerea proceselor tehnologice, cît și pentru fundamentarea deciziilor.

Fundamentarea principiilor ciberneticii sistemelor tehnice, elaborarea de modele și algoritmi de optimizare a fiabilității sistemelor tehnice, de reducere la minim a entropiei acestora, reprezintă numai cîteva dintre rezultatele obținute de școala românească de cibernetică a sistemelor tehnice.

Sarcini deosebite stau în prezent în fața ciberneticii sistemelor tehnice în legătură cu vastul proces de cibernetizare a producției, de introducere în activitatea industrială a calculatoarelor de proces, a roboților și microprocesoarelor.

În ceea ce privește cibernetica sistemelor economico-sociale, trebuie arătat că, încă de la începutul deceniului '50, au apărut în țara noastră preocupări în legătură cu aplicațiile ciberneticii în economie.

Dezvoltarea ciberneticii economice în țara noastră a răspuns unui comandament pus de partid în fața științei românești privind crearea unui sistem de modele care să permită o cunoaștere cît mai profundă a realităților economice, o cît mai bună fundamentare a activității de proiectare a traiectoriilor de creștere economică optimă și urmărire permanentă a modului de înfăptuire a obiectivelor.

La Consfătuirea de lucru cu activul de partid din domeniul ideologiei și al activității politice și cultural-educative din 9 iulie 1971, tovarășul Nicolae Ceaușescu arăta : „Vorbind de făurirea societății socialiste multilateral dezvoltate, avem în vedere, de asemenea, schimbările ce vor interveni în activitatea de producție, în baza mecanizării, automatizării și cibernetizării".

Bazată pe materialismul dialectic și istoric, pe socialismul științific, pe economia politică marxistă, ca și pe experiența

proprie obținută de România în construirea socialismului, și avînd ca model realitățile economiei românești în plin proces de dezvoltare, cibernetica economică românească s-a ocupat cu fundamentarea principalelor concepte teoretice și operaționale ale acestei științe : sistem cibernetico-economic, comandă, control, reglare, autoreglare, structură, comportament, funcționalitate, spațiu economic și timp economic, echilibru dinamic, plajă de traiectorii optime ș. a.

La baza dezvoltării cibernetici românești în ultimul deceniu și jumătate au stat ideile deosebit de fecunde, avînd o puternică încărcătură teoretică, novatoare, ale partidului nostru, ale secretarului său general, tovarășul Nicolae Ceaușescu, privind noile probleme și exigențe ce se pun în fața științei conducerii societății contemporane.

Tezele novatoare, profund științifice, care își trag seva din practica socială, privind perfecționarea continuă a organizării, conducerii și funcționării sistemului economico-social pe baza centralismului democratic, a conducerii colective, a autoconducerii muncitorești, reprezintă izvoare de o inestimabilă valoare pentru dezvoltarea continuă a metodelor și modelelor cibernetici economice.

Noul mecanism economico-financiar, ale cărui principii au fost elaborate de tovarășul Nicolae Ceaușescu, trasează un vast program de cercetare și pentru cibernetică, chemată să-și perfecționeze continuu conceptele, metodele și modelele în concordanță cu exigențele tot mai alerte ale practicii sociale.

Deceniul '80 deschide în fața cibernetici românești ample și luminoase perspective de o deosebită importanță socială.

În documentele programatice ale Congresului al XII-lea a fost trasat un vast program privind dezvoltarea și aplicarea în practică a metodelor cibernetice și a informaticii.

O atenție deosebită este acordată conducerii cibernetizate a proceselor industriale. Astfel, în Raportul la cel de-al XII-lea Congres prezentat de secretarul general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, se arată : „Va trebui acționat pentru conducerea cibernetizată a proceselor tehnologice, . . ., folosirea tehnicii electronice în programarea producției, în lucrările de calcul și evidență, . . .*)

*) Nicolae Ceaușescu, Raport la cel de-al XII-lea Congres al P.C.R., Edit. politică, București, 1979, p. 41.

Referitor la cercetarea științifică, se menționează: „... în industrie cercetarea trebuie să asigure... generalizarea mecanizării, automatizării și cibernetizării producției...*).

În Programul-directivă privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică adoptat de Congresul al XII-lea, al partidului se arată:

„În domeniul informaticii vor fi intensificate cercetările pentru organizarea și funcționarea optimă a sistemului unitar de conducere a proceselor economico-sociale, bazat pe utilizarea largă a metodelor cibernetice și tehnicilor moderne de calcul.

Vor fi dezvoltate și perfecționate sistemele informatice pentru procesele tehnologice, inclusiv cu roboți industriali, precum și pentru conducerea activității întreprinderilor și centralelor industriale.

Vor fi elaborate și perfecționate sistemele informatice de ramură, precum și cele funcționale la nivelul economiei naționale pentru statistică, planificare, aprovizionare tehnico-materială, sistemul financiar-bancar și alte activități.

Se vor asigura, de asemenea, organizarea și perfecționarea sistemelor informatice teritoriale.

Cercetarea științifică va trebui să elaboreze soluții optime pentru constituirea și funcționarea sistemului informatic național, inclusiv a rețelei de calculatoare și de transmisie a datelor, care va marca o schimbare profundă în conducerea vieții economico-sociale".

Programul Partidului Comunist Român, documentele Congresului al XII-lea deschid căi largi revoluției tehnico-științifice, dezvoltării științei — factor determinant în făurirea societății socialiste multilateral dezvoltate. În acest context cibernetica aduce o contribuție însemnată la modernizarea economiei naționale, a întregii vieți sociale — prin aportul ei la perfecționarea producției materiale. În acest scop se impune o angajare mai activă a specialiștilor din domeniul ciberneticii pentru extinderea modelelor, a scenariilor de optimizare în producție și gestiune economică.

Dialectica ciberneticii se înscrie pe marea traiectorie a progresului și civilizației poporului român de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare spre comunism.

*) Nicolae Ceaușescu, ibidem, p. 45.

Scanned with OKEN Scanner

II. DEZVOLTAREA ȘTIINȚEI SISTEMELOR CIBERNETICE ÎN ROMÂNIA

Deşi cibernetica este o ramură nouă a ştiinţelor moderne, interesul dovedit de către oamenii de ştiinţă români faţă de acest domeniu, prezenţa lor efectivă în procesul de cercetare, de extindere şi generalizare a conceptelor folosite, de introducere a unor idei noi, care de multe ori s-au dovedit a fi foarte deosebit de productive, au fost considerabile. Această participare s-a concretizat prin rezultate teoretice de înaltă valoare, prin deschiderea unor noi direcţii de investigaţie şi, adesea, prin sinteze cu un conţinut foarte profund.

Se cuvine să fie subliniat în mod deosebit faptul, că în şcolile ştiinţifice româneşti dezvoltarea teoriei sistemelor cibernetice, precum şi cercetările care au condus la elaborarea de metode de analiză şi sinteză a acestora, au mers mînă în mînă şi au fost chiar precedate de crearea unei concepţii la nivel de sistem în sensul cel mai larg al cuvîntului. Aşa cum se va vedea în cele ce urmează o astfel de concepţie caracteriza modul de gîndire al unor reprezentanţi străluciţi ai ştiinţei şi învăţămîntului din ţara noastră, încă de la cumpăna secolelor al XIX-lea şi al XX-lea. Le acei înaintaşi, înţelegerea largă a fenomenelor naturale, economice şi sociale, a fenomenelor tehnice, ştiinţifice, culturale, era, desigur, un rezultat al înaltei lor pregătiri. Dar într-o măsură considerabil mai mare, ceea ce i-a condus la o viziune atît de largă, fundamentată ştiinţific, ceea ce a făcut să caute soluţii ale unor probleme în unele domenii prin încercarea de a generaliza şi aplica rezultate obţinute în alte domenii, ceea ce i-a stimulat în crearea de metode de studiu şi de analiză, a fost, fără îndoială, dorinţa lor fierbinte de a-şi servi ţara, de a contribui cu toate forţele la propăşirea ei, de a prefigura, încă din acea perioadă timpurie, o dezvoltare modernă a României. Această atitudine avansată se înscrie, firește, în contextul

luptei de idei a epocii ca o zonă de lumină intensă pe drumul care a condus la crearea ştiinţei noastre naţionale.

Concepţia de sistem în gîndirea a numeroşi oameni de ştiinţă, îndeosebi a acelora care au contribuit, într-un fel sau altul, la dezvoltarea ciberneticii în ţara noastră, a continuat să se adîncească în deceniile care au urmat începutului secolului nostru. Acest proces era normal, ţinînd seama atît de dezvoltarea rapidă a unor şcoli ştiinţifice româneşti, cît şi de evoluţia de ansamblu a economiei naţionale a întregului nostru sistem social-politic.

II.1. PRECURSORI AI TEORIEI SISTEMELOR CIBERNETICE ÎN ROMÂNIA

Primul dintre oamenii de ştiinţă români care poate fi considerat iniţiatorul interpretării sistemice a fenomenelor sociale economice şi tehnice, a legăturilor reciproce între acestea, a rolului jucat de ştiinţă şi tehnică în procesul dezvoltării, a fost Spiru Haret. Matematician de vază al vremii sale, profesor de renume, creator al sistemului modern de învăţămînt din ţara noastră, Spiru Haret a lăsat în urma sa o operă ştiinţifică în care apare foarte clar înţelegerea cibernetică a multora dintre fenomenele studiate. Lucrarea sa „Mécanique sociale", publicată la Paris în anul 1910, este prima lucrare românească de proporţii care abordează problemele proceselor social-economice cu ajutorul modelelor matematice şi analizează aceste procese de pe poziţii de sistem. „Mecanica socială" a fost, în fond, o încercare de a aplica axiomele şi teoremele mecanicii raţionale la mişcarea socială. Desigur, privită cu ochii cititorului de astăzi, o astfel de încercare apare ca hazardată, ca urmare a pericolului pe care îl conţinea de a conduce la interpretări mecaniciste ale fenomenelor sociale. Şi fără îndoială că unele din concluziile la care ajunge Spiru Haret în lucrarea sa sînt discutabile. Cu toate acestea, parcurgerea atentă a operei lui Haret face evidentă grija şi străduinţa acestuia de a adapta la analiza evoluţiei fenomenelor economice şi sociale numai aparatul matematic al mecanicii raţionale, scoţînd în permanenţă în lumină, în limitele concepţiei sale la începutul acestui secol, natura specifică a acestor fenomene şi faptul că ele nu trebuie confundate cu fenomenele mecanice.

Scanned with OKEN Scanner

Se impune să fie subliniate două aspecte generale legate de această operă a lui Spiru Haret : în primul rînd, o cunoaștere aprofundată a problemelor sociale și economice ale țării în acel timp, o dorință fierbinte de ridicare a țării sale, o concepție largă privind fenomenele științifice și culturale, precum și civilizația epocii sale. În al doilea rînd, convingerea că un sistem economic și social nu poate fi condus pe calea progresului decît folosind metode științifice, clădite (după cuvintele sale). „pe baze sigure și solide".

În lucrarea sa, Spiru Haret introduce mai multe metode matematice; una dintre acestea, de exemplu, se referă la o problemă de demografie. Modul în care definește Haret societatea (sau „corpul social") — ca „o reuniune de indivizi supuși, pe de o parte, acțiunilor lor reciproce, pe de alta unor acțiuni exterioare", este desigur, incomplet, nefiind puse în evidență specificul social și natura relațiilor sociale, chiar dacă el înțelege esența acestora. Definiția de mai sus reprezintă, totuși, un model cibernetic elementar al societății, deoarece ea conține atît ideea de reacție, cît și pe cea de culegere și prelucrare a unor informații (deoarece, evident, Haret nu concepea acțiunile reciproce între indivizi și acțiunile exterioare în sensul mecanic).

Sensibil mai evoluat este modelul cibernetic întrevăzut de Spiru Haret privind rolul științei și tehnicii în dezvoltarea societății : „. . . noile invenții sînt într-adevăr una din cele mai puternice cauze ale evoluției economice a societății, dar este evident că ele sînt în relație directă cu starea de dezvoltare intelectuală a corpului social. Aceasta înseamnă că cele două variabile*) nu sînt independente una de cealaltă. Pentru a ne da seama de felul cum sînt legate între ele, ar trebui să ajungă la variabila de care depind amîndouă, adică de inteligență și să stabilim modul în care ea se produce și acționează". De altfel, Haret vede însuși „fondul intelectual" al societății într-o legătură cibernetică cu ansamblul societății și, pe această bază deduce expresia matematică a fondului intelectual", conform căreia aceasta crește exponențial în timp. Modelele cibernetice care corespund proceselor de mai sus — care sînt, de fapt, procesele progresului științific și tehnic — , așa cum rezultă ele din analiza gîndirii lui Spiru Haret, sînt destul de complexe și ele includ,

*) Haret se referă la invențiile noi și la evoluția economică a corpului social.

firește, fluxuri de informație. În același timp, analiza mecanismului propus de Haret pentru explicarea evoluției „fondului intelectual" al societății pune în evidență atît creșterea acestui fond prin reacție pozitivă, cît și posibilitatea scăderii sale prin reacție negativă.

Interpretări cibernetice evidente apar, de asemenea, în examinarea stabilității echilibrului social (în legătură cu problema consumului de resurse), în tratarea efectului creșterii naturale a populației asupra vieții sociale și care îl conduc pe Haret la concluzia că „starea de repaus social nu poate fi realizată în societățile civilizate; dacă s-ar realiza, nu ar fi stabilă; mai mult, aceasta nu este de dorit".

Din punctul de vedere al teoriei generale actuale a sistemelor cibernetice, prezintă un interes deosebit ideile lui Spiru Haret despre periodicitatea fenomenelor sociale. Referindu-se la o societate care are în prealabil o anumită evoluție și care, la un moment dat, este pusă sub acțiunea unui curent de idei sau a unui grup de noi necesități ce o vor solicita într-o direcție constantă, Spiru Haret arată că în societate „Va avea loc o mișcare pendulară, și cu toată dificultatea de a o descoperi în complexitatea fenomenului, ea se va dezvălui prin ceea ce se numește „acțiune și reacțiune" care în momentul intervenției ideilor sau a noilor necesități vor împinge societățile cînd într-un sens, cînd în sensul opus, pînă cînd noua mișcare se topește și dispare în mișcarea generală a sistemului". Este vizibilă, firește, esența cibernetică a modului în care Haret înțelege fenomenele de mai sus.

Folosirea modelelor matematice, înțelegerea sistemică a fenomenelor pe care le-a studiat, surprinderea interconexiunilor între diversele laturi ale proceselor economice și sociale (inclusiv a legăturilor inverse), fac din Spiru Haret un mare înaintaș al științei conducerii societății în România. Iar în sensul în care Ampère folosea termenul de cibernetică în anul 1834, în clasificarea științelor, ca „știința despre conducerea societății", desigur că locul și importanța concepției lui Haret nu au fost încă puse în lumină cum se cuvine deși lucrările sale au stîrnit un mare interes atît în țară, cît și peste hotare. Mecanica socială, atunci cînd a apărut, era una din primele încercări, pe plan internațional, de a elabora metode matematice pentru analiza calitativă și cantitativă a fenomenelor economice și

Scanned with OKEN Scanner

sociale. Referindu-se la marea complexitate a acestor fenomene și la dificultățile dirijării lor, fiind convins de necesitatea creării unei științe a conducerii sociale, Spiru Haret se întreba : „Va veni oare vreodată ziua în care această știință va fi pe deplin constituită ? O sperăm și scopul prezentei lucrări este de a arăta posibilitatea de a atinge acest rezultat, posibilitate pe care spiritele cele mai distinse o iau în considerare de pe acum, cu încredere".

Contribuția teoretică adusă de Daniel Danielopolu (1884—1955), în analiza sistemelor biologice și biocibernetice, ne apare astăzi ca fiind deosebit de actuală. Concepția se poate, credem, să fie folosită în fundamentarea și crearea unei teorii a sistemelor biologice, cu implicații teoretice și practice care nu mai trebuie să fie subliniate.

O largă concepție sistemică a călăuzit și activitatea lui Gheorghe Marinescu (1863—1938), medic de mare renume, fondatorul școlii românești de neurologie. Una din primele sale contribuții științifice importante, care pune în lumină viziunea sa de sistem privind organismele biologice și căile de investigație a acestora, a fost folosirea metodelor histologice și histopatologice în neurologie.

O influență considerabilă asupra pătrunderii concepției sistemelor în medicină, și, pe această bază, asupra extinderii investigațiilor științifice, a avut concepția lui Constantin I. Parhon (1874—1969). Începîndu-și activitatea de cercetare ca neurolog și psihiatru, consacrîndu-se apoi endocrinologiei —a fost unul din creatorii pe plan mondial ai acestei discipline —, Constantin I. Parhon a abordat problemele fiziologiei și patologiei umane în lumina strînselor interdependențe între subsistemele somatice și psihosomatice umane.

De asemenea, pornind de la studiul funcționării unor circuite electronice, Paul Postelnicu a conceput un model cibernetic al fenomenelor biologice.

Un alt medic român care, prin concepția și lucrările sale — în domeniul psihologiei — a contribuit, în urmă cu peste patru decenii la promovarea concepției sistemice în studiul fenomenelor psihice și care a identificat conexiunea inversă în acest domeniu, a fost Ștefan Odobleja. În cartea sa „Psihologia consonantistă", lucrare fundamentală pentru apariția și dezvoltarea ciberneticii ca știință (880 pagini, tipărită la Lugoj în

Scanned with OKEN Scanner

1938—1939 pentru Librairie Maloine Paris), Odobleja, pornind de la un punct de vedere materialist elaborează un concept cibernetic generalizat, fără o tratare matematică, care reprezintă un moment semnificativ în istoria dezvoltării cibernetică.

Lucrarea „Psihologia consonantistă" abordează de fapt, într-o nouă perspectivă, studiul psihologiei. De aceea, aspectele care pot fi interpretate ca fiind de natură cibernetică nu apar expuse unitar, nici complet.

Autorul reușește să generalizeze în această lucrare tipurile fundamentale de conexiuni din domeniul psihologiei și din alte domenii.

Astfel, el studiază noțiunea de *cerc vicios*, de fapt reacția, ca o interpretare energetică, considerată ca un mod de interconexiune între procesele fizice, psihice sau cognitive, fără însă a face distincție între reacția pozitivă și cea negativă. Efecte de reacție mai apăruseră la alți autori înaintea sa, însă lui Odobleja îi revine meritul de a generaliza acest concept în toate domeniile de activitate științifică. Insistînd asupra ciclicității care există între procesele de observare, elaborare și aplicare din cunoaștere, Ștefan Odobleja consideră psihologia ca subsistem al sistemului complex al științelor, avînd numeroase interconexiuni cu celelalte domenii ale științei. „Între psihologie și toate celelalte științe se realizează schimburi reciproce, acțiuni și reacțiuni reciproce; rînd pe rînd psihologia dă și primește; rînd pe rînd ea se află într-o poziție centrală sau într-una periferică". Autorul insistă asupra faptului că reacția (conexiunea inversă) este caracteristică nu numai cunoașterii ci și proceselor din natură, diferența constînd numai în structura lanțului cauzal.

Caracteristica sistemelor reale de a poseda bucle de reacție interne se reflectă în ceea ce numește autorul legea reversibilității, lege universală ce acționează asupra tuturor formelor de organizare a materiei. Prin reversibilitate el înțelege transformarea energiei existente la nivelul fizic, biologic și psihic în cadrul reacției inverse.

O serie de idei valoroase pe care le întîlnim la Odobleja sînt cele privitoare la echilibrul sistemelor reale, precum și cel de stare optimă a unui sistem, către care acestea tind printr-un

Scanned with OKEN Scanner

proces oscilant amortizat. Tendința de revenire la echilibru este tratată ca o lege universală.

Ștefan Odobleja a acordat o deosebită importanță fenomenului de *consonanță* în explicarea fenomenelor psihice, considerînd-o însă ca proprie și altor domenii ale realității. El a definit consonanța ca fiind : „O excitație reversibilă. O reversibilitate energetică. O reciprocitate". Autorul Psihologiei consonantiste consideră că rezonanța se manifestă prin două forme contradictorii : *consonanța* (rezonanța propriu-zisă) și disonanța, asociind rezonanța, dar nu explicitat, cu reacția. Ea este asociată, de asemenea, și unor principii ale logicii formale. Viața însăși este considerată ca fiind efectul unei consonanțe. În cadrul sistemelor complexe, ea este considerată ca determinînd asocieri într-un context cauzal multiplu și neorientat. Ca efect al consonanței este menționată selectivitatea : ... consonanța este „un fenomen fizic complex a cărui cauză și ale cărui efecte sînt : selectivitatea, excitația".

Ștefan Odobleja are meritul deosebit de a fi pus în evidență majoritatea conceptelor fundamentale care permit, abordarea existenței din punct de vedere cibernetic. El are prioritate în ceea ce privește ideea ciberneticii generalizate, deoarece este primul om de știință care a considerat fenomenul conexiunii inverse ca lege universală. El a avut o viziune cibernetică asupra legii reversibilității și a modului în care este corelată cu legea echilibrului, legea oscilației, legea consonanței, legea acțiunii-reacțiunii, viziune care însă a avut de suferit din cauza faptului că Odobleja nu a analizat noțiunea de informație. La baza viziunii sale cibernetice a stat psihologia, fiind primul care a tratat *psihologia cibernetică*.

Odobleja prin ideile sale asupra legilor ciberneticii generalizate, emise cu 10 ani înainte ca Wiener să fundamenteze cibernetica — ca știință — are meritul de a fi precursor al ciberneticii, cel care a descoperit natura generală a legilor ciberneticii.

Considerînd modul în care Ștefan Odobleja a formulat ideile care stau la baza ciberneticii, el poate fi plasat, în știința universală între Ampère și Wiener, ca avînd prioritate în formularea ideilor de bază asupra ciberneticii generalizate.

Scanned with OKEN Scanner

II.2. ŞCOLILE ROMÂNEŞTI DE TEORIE A SISTEMELOR CIBERNETICE

Teoria sistemelor în general şi cea a sistemelor cibernetice în particular a cunoscut o dezvoltare largă în România în anii postbelici şi, mai ales aşa cum s-a mai arătat în perioada ultimului deceniu şi jumătate, după cel de al IX-lea Congres al Partidului Comunist Român. Extinderea pe care au cunoscut-o în acest interval de timp cercetările româneşti de teoria sistemelor generale şi de cibernetică trebuie încadrată în evoluţia rapidă pe care a avut-o gîndirea ştiinţifică de la noi din ţară în anii construcţiei socialiste, evoluţie determinată de politica fermă promovată de conducerea partidului şi a statului, de dezvoltare puternică a bazei materiale a cercetării ştiinţifice naţionale, de amplificare continuă a numărului de cercetători, de orientare a tematicii investigaţiei ştiinţifice în legătură strînsă cu cerinţele concrete ale procesului de creştere economică, socială şi culturală a ţării.

Cercetările de teoria sistemelor generale şi de teoria sistemelor cibernetice s-au desfăşurat într-un număr mare de colective a căror activitate a avut loc în mediul academic, în cel universitar, în institutele de cercetări care funcţionează în producţie. Menţionăm, cu titlu de exemplu, colectivele de cercetări în domeniul filozofiei matematicii, energeticii, ştiinţelor economice de pe lîngă Academia Republicii Socialiste România, catedra şi Laboratoarele de cibernetică economică ale Academiei de studii economice Bucureşti, Facultăţile de matematică ale Universităţilor din Bucureşti, Iaşi, Cluj-Napoca, Facultatea de electrotehnică a Universităţii din Craiova, Facultăţile de electronică, de automatică şi de electrotehnică ale Institutelor politehnice din Bucureşti, Timişoara, Cluj-Napoca, colectivele de cercetare de la Academia „Ştefan Gheorghiu", colectivele de la Academia tehnică militară, cele de la Institutul Central pentru Conducere şi Informatică, Institutul de cercetări şi proiectări pentru echipamente termoenergetice, Institutul de cercetări şi modernizări pentru energetică, Institutul Central de Cercetări Economice, Institutul de economie socialistă, Institutul de planificare şi prognoză, Institutul de economie industrială, Institutul de finanţe, Institutul de cercetări comerciale, Institutul de cercetări şi proiectări pentru automatizări, Institutul de cercetări şi proiectări pentru tehnica de calcul ş. a.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetările efectuate de oamenii de știință români care au lucrat și lucrează în domeniul teoriei sistemelor generale și sistemelor cibernetice au condus la rezultate valoroase, din care o bună parte și-au găsit aplicarea în practică și se bucură de recunoaștere pe plan științific internațional. În cele ce urmează, vor fi relevate realizările mai deosebite ale școlilor științifice care au apărut în țara noastră în domeniul bazelor teoriei matematice a sistemelor generale și sistemelor cibernetice, în domeniul teoriei sistemelor cibernetice economice și în domeniul teoriei cibernetice tehnice.

Trebuie subliniat de la început faptul că o contribuție deosebită în fundamentarea conceptelor ciberneticii de pe poziția materialismului dialectic și istoric, a socialismului științific a fost adusă de școala românească de filozofie. Astfel, au fost abordate bazele filozofice ale metodei sistematice și ale conceptului de sistem (Pavel Apostol, Victor Săhleanu, Ludwig Grünberg ș. a.), problematica privind conceptul de informație (Victor Săhleanu), sistemul și tipologia acțiunilor sociale (Ion Tudosescu) ș. a.

II.2.1. ȘCOALA ROMÂNEASCĂ DE MATEMATICĂ A SISTEMELOR GENERALE ȘI SISTEMELOR CIBERNETICE

În ansamblul contribuției aduse de matematicienii români la dezvoltarea teoriei sistemelor generale și teoriei sistemelor cibernetice, se distinge — prin valoarea, originalitatea și multilateralitatea sa — opera academicianului Grigore Moisil (1906—1973). Preocupările lui Grigore Moisil pentru bazele matematice ale teoriei sistemelor au evoluat firesc, începînd de la interesul său deosebit pentru logica matematică. Folosind metodele teoriei grupurilor în logica algoritmică, Moisil a definit izomorfismul, produsul cartezian a două logici, sublogicile unui sistem logic, sublogicile invariante și altele. S-a ocupat de logica modală și a arătat că toate corpurile logice satisfac axiomele algebrelor booleene. Animat și el de viziunea largă a întrepătrunderii domeniilor matematicii, de o concepție sistemică proprie, Moisil a studiat logicile polivalente din punct de vedere al structurii lor algebrice. El a stabilit apropierile dintre algebrele trivalente și algebrele booleene și a arătat că prin

încorporarea a două legi de compoziţie, algebrele trivalente devin un inel comutativ, după cum algebrele tetravalente devin inele comutative prin adăugarea mai multor legi de compoziţie. Tot în cadrul logicii trivalente, Grigore Moisil s-a ocupat de calculul predicatelor cu trei valori, stabilind un nou corp de axiome pentru acest calcul. Interesul lui Grigore Moisil pentru logicile şi algebrele polivalente, concepţia la care a ajuns şi lucrările sale în acest domeniu, au determinat considerarea sa ca unul din precursorii teoriei mulţimilor vagi.

De o mare însemnătate în opera lui Grigore Moisil au fost preocupările sale în domeniul teoriei mecanismelor automate, preocupări care au generat apariţia primei şcoli româneşti de teorie a circuitelor de comutaţie şi a primului centru de calcul, la Universitatea din Bucureşti. Atît prin contribuţia sa ştiinţifică directă, cît şi prin entuziasmul prin care a promovat noul, Grigore Moisil a fost un adevărat precursor al informaticii şi ştiinţei calculatoarelor din România. În teoria algebrică a mecanismelor automate, s-a ocupat de scheme cu comandă directă, de simplificarea funcţiilor de comutaţie, de teoria circuitelor combinaţionale şi de teoria circuitelor secvenţiale, realizate cu relee.

Prin profunzimea, fecunditatea şi efectele sale asupra stimulării teoriei sistemelor generale şi a sistemelor cibernetice, asupra cercetării de pe poziţii sistemice în general, şcoala românească de teoria probabilităţilor, care a început să se dezvolte de peste o jumătate de secol, strîns legat de numele academicianului Octav Onicescu, ocupă un loc deosebit.

Octav Onicescu are o contribuţie esenţială şi întinse preocupări în domeniul matematicii. El este un creator în teoria probabilităţilor şi a obţinut rezultate fundamentale în statistica matematică, în teoria informaţiei, în analiză şi algebră, în mecanică şi în fizică statistică. Opera sa este caracterizată prin viziune de ansamblu şi prin spirit analitic, prin sesizarea interconexiunilor între fenomene şi prin înţelegerea acestora în evoluţia lor dinamică.

În domeniul teoriei probabilităţilor, concepţia sa sistemică este reprezentată de concepţia de lanţ cu legături complete şi de teoria lanţurilor cu legături complete, ale cărei baze le-a pus împreună cu academicianul Gheorghe Mihoc. Pe teoria

Scanned with OKEN Scanner

lanţurilor cu legături complete s-a fundamentat ulterior teoria probabilistă a proceselor de instruire.

În domeniul teoriei informaţiei studiind natura şirurilor de numere aleatoare, asociată cu rezultatele unei experienţe a creat noţiunea de energie informaţională — măsură alternativă a informaţiei, ca şi entropia — pentru a caracteriza structurile statistice în general şi evoluţia lor în timp.

Octav Onicescu a obţinut rezultate de o mare valoare şi în domeniul mecanicii, care au ca izvor tot concepţia sa sistemică largă, tendinţa de a pune în evidenţă legătura între fenomene şi evoluţia dinamică a acestora.

Un alt savant român, care prin realizările sale a adus şi aduce o contribuţie marcantă la crearea şi adîncirea bazelor matematice ale teoriei sistemelor generale şi sistemelor cibernetice în ţara noastră, este academicianul Gheorghe Mihoc. Specialist de mare renume în teoria probabilităţilor, Gheorghe Mihoc este unul din creatorii statisticii matematice în România. Animat, ca şi Octav Onicescu, de aceeaşi viziune sistemică, Gheorghe Mihoc a fundamentat, alături de Octav Onicescu, teoria lanţurilor cu legături complete şi a rezolvat o serie de probleme statistice legate de acestea.

Gheorghe Mihoc este creatorul Centrului de statistică matematică, în jurul căruia s-au format generaţii întregi de specialişti în diferite domenii ale statisticii matematice, aplicaţiilor acestora, cercetărilor operaţionale etc.

Un loc deosebit, prin caracterul său original şi cuprinzător, ocupă opera academicianului Nicolae Teodorescu, om de ştiinţă român care a adus contribuţii întinse şi de o remarcabilă valoare în domeniul ecuaţiilor fizicii matematicii şi cu aplicaţii largi în studiul diferitelor sisteme fizice şi tehnice, considerate cibernetice. În lucrările lui Nicolae Teodorescu, noţiunile de sistem, model, informaţie şi limbaj, sînt măsuri de bază ale procesului contemporan de cunoaştere.

Şcoala românească de teoria probabilităţilor şi statistică matematică a produs, în ultimele decenii, lucrări de valoare din care o bună parte îşi găsesc aplicaţii în domeniul sistemelor generale şi teoriei sistemelor cibernetice. O extindere deosebită a cunoscut teoria sistemelor stocastice, prin lucrările lui George Ciucu, membru corespondent al Academiei R. S. România, Marius Iosifescu şi alţii. De asemenea, George Ciucu a dez-

Scanned with OKEN Scanner

voltat cercetări originale în studiul sistemelor care prezintă aglomerări (teoria firelor de așteptare), precum și în direcția aprofundării studiului lanțurilor cu legături complete. O contribuție notabilă la extinderea metodelor matematice în teoria sistemelor, și preocupări originale pentru aplicație în domenii diverse — de la cercetarea științifică pînă la istorie — , a adus Mircea Malița, membru corespondent al Academiei R. S. România. Studiul matematic al sistemelor cu învățare — de pe poziția teoriei probabilităților, ca și studiul sistemelor educaționale, a beneficiat de aportul lui George Ciucu. Marius Iosifescu, Mariana Beliș, Dragoș Vaida, Cornel Zidăroiu, Edmond Nicolau ș. a. În domeniul statisticii matematice și al aplicațiilor acesteia are rezultate importante Ion Văduva, care s-a ocupat, de asemenea, de teoria matematică a simulării sistemelor dinamice discrete (generarea automată de variabile aleatoare, procese stocastice etc.), Ion Cuculescu și Marius Iosifescu au adus contribuții deosebit de valoroase adîncind studiul lanțurilor cu legături complete, de exemplu în direcția diferitelor categorii de procese stocastice. De asemenea, Mariana Beliș analizează calitatea informației pe baza conceptului de utilitate și conceptul de probabilitate a evenimentului izolat.

Solomon Marcus, a obținut rezultate însemnate în studiul proceselor de comunicare, ca analiza matematică a limbajelor formale, legătura acestora cu automatele, formalizarea limbajelor naturale, precum și în teoria calculabilității.

Preocupările de lingvistică algebrică s-au dezvoltat în România începînd cu anii 1960, prin cercetările lui Solomon Marcus și ale școlii pe care acesta a format-o, în primul rînd prin cursul de lingvistică algebrică pe care l-a predat la Universitatea din București. Acest curs, în mare măsură bazat pe propriile sale cercetări, a fost tipărit în 1963, fiind primul în lume în acest fel. A fost editat apoi, în diferite variante, în S.U.A., Franța, U.R.S.S. și Cehoslovacia. Valorificînd atît teoria generativă a lui Chomsky cît și modelele ansambliste propuse de elevii lui Leapunov, S. Marcus a ales o cale proprie, care combină aspecte paradigmatice și sintagmatice, analitice și generative, în concordanță cu structura limbilor romanice, ocupînd, în ceea ce privește flexiunea, o poziție intermediară față de limbile slave pe de o parte, limba engleză și limbile izolante pe de altă parte.

Scanned with OKEN Scanner

Dintre modelele algebrice propuse de S. Marcus, un deosebit ecou au avut cele relative la fonem, categorii gramaticale, genul gramatical, gramaticile contextuale și proiectivitatea sintetică. O altă direcție de anvergură a cercetărilor sale este marcată de „Poetica matematică" (1970), unde se propune un model topologic al limbajului poetic. O abordare generativă a structurilor narative s-a concretizat în monografii colective dedicate folclorului (1975) și teatrului (1977).

Dintre ceilalți cercetători din școala românească de lingvistică algebrică și poetică matematică menționăm pe Mihai Dinu (teatru și prozodie), Gh. Păun (gramatici generative și aplicații în economie), Al. Dincă, I. Iosifescu (spații metrice de limbaje). C. Calude, M. Tătărîm și N. Dima (aspecte distribuționale în limbajele de programare), M. Mihalyi (proiectivitate sintetică), C. Crăciun, E. Popescu, C. Raischiman, S. Istrail, G. Orman, A. Pascu (limbaje formale), Mihaela Malița, R. Roșian, Gh. Ardelean (structuri topologice în limbaje și aplicații la procese de învățare), S. Ciobotaru (aplicații în enigmistică), V. Cordoș, Gh. Borcan (ecuații cu limbaje), C. Cîșlaru (configurații sintactice), G. Ghioca (gramatici în arhitectură), E. Kis (tipologia algebrică a limbilor), T. Bălănescu, I. Rădoi, M. Steriadi, P. Tîrău, G. Andreescu (poetică algebrică), L. Vasilescu (lingvistică computațională), P. Teodorescu-Brînzeu, D. Gabrielescu (teatru).

Ion Tomescu a desfășurat cercetări importante în domeniul teoriei grafurilor și combinatoricii. În jurul lui Ion Creangă s-a dezvoltat o școală de informatică algebrică, ce a adus contribuții în domeniul bazelor matematice ale informaticii. Ioan Marusciac și Constantin Cazacu au rezultate în domeniul programării matematice și teoriei algoritmilor, ultimul preocupîndu-se și de teoria calculabilității. În domeniul programării matematice și îndeosebi al programării neliniare a desfășurat cercetări de valoare Vincențiu Dumitru.

Un loc deosebit în stimularea cercetărilor de studiu al sistemelor și de informatică a ocupat cercetările academicianului Tiberiu Popoviciu (1906—1976), creatorul școlii românești de analiză numerică. În domeniul analizei numerice are contribuții, deasemenea, Călin Ignat.

În cadrul general al preocupărilor matematicienilor din țara noastră legate de teoria generală a sistemelor și de siste-

mele cibernetice, se disting, prin strînsa lor conexiune cu problemele analizei şi sintezei unor astfel de sisteme, rezultatele de o deosebită importanţă obţinute de Aristide Halanay. Cercetările sale în domeniul teoriei calitative a ecuaţiilor diferenţiale au ca obiect teoria generală a stabilităţii, teoria stabilităţii sistemelor de comandă, sistemele cu argument întîrziat, problema perturbaţiilor singulare. În aceste domenii desfăşoară cercetări fructuoase şi Teodor Morozan, Constantin Vîrsan, Ştefan Mirică, Valeriu Prepeliţă, Vladimir Răsvan, iar Viorel Barbu a obţinut rezultate de valoare în urma cercetărilor privind comanda optimă a sistemelor cu parametri distribuiţi.

Preocupări vechi în domeniul modelelor matematice în dinamica populaţiilor o au Adolf Haimovici, de la Universitatea din Iaşi, Mircea Meghis de la Universitatea din Timişoara conduce un colectiv de cercetare cu rezultate în studiul sistemelor de comandă infinit dimensionale.

Multe din cercetările lui Grigore C. Moisil au fost continuate de Leon Livovschi — care are rezultate importante în teoria algebrică a automatelor combinaţionale şi secvenţiale şi în bazele informaticii, de Constantin Popovici, care pe lîngă teoria algebrică a mecanismelor automate a dezvoltat cercetări de teoria aritmetică a numerelor ş.a., de Sergiu Rudeanu cu rezultate deosebite în cercetările de algebră booleeană, ecuaţii booleene şi de algebră a logicii, de Paul Constantinescu — în domeniul teoriei circuitelor combinaţionale, funcţiilor de comutaţie simetrice etc. Cercetări remarcabile de logică matematică desfăşoară George Georgescu, iar Ion Munteanu are contribuţii de valoare în teoria sintezei automatelor finite.

II.2.2. ŞCOALA ROMÂNEASCĂ DE TEORIE A SISTEMELOR CIBERNETICE TEHNICE

Oamenii de ştiinţă români au adus contribuţii ştiinţifice însemnate şi în domeniul teoriei sistemelor cibernetice tehnice. Cercetările în această direcţie au început să se dezvolte mai puternic încă înainte de anul 1950 şi au cunoscut, treptat, un avînt din ce în ce mai puternic. Extinderea activităţii de creaţie ştiinţifică în sfera ciberneticii tehnice, abordarea unor probleme teoretice şi practice tot mai complexe, au fost stimulate de pune-

Scanned with OKEN Scanner

rea bazelor industriei electronice moderne în țara noastră în urmă cu aproape trei decenii și, la scurt timp după aceea, de elaborarea politicii noastre de stat în legătură cu automatizarea și cibernetizarea producției și altor activități economico-sociale. Aplicarea dinamică a acestei politici a condus în scurt timp la crearea unei puternice subramuri industriale consacrată producerii elementelor și echipamentelor de automatizare, precum și mijloacelor electronice de calcul.

Unele dintre primele contribuții în studiul sistemelor cibernetice tehnice s-au adus prin cercetările desfășurate în domeniul analizei și sintezei circuitelor și sistemelor electronice cu reacție, precum și în cel al teoriei oscilatoarelor electronice. Gheorghe Cartianu, membru corespondent al Academiei R.S. România, a pus în evidență unele particularități speciale ale efectului de rezistență negativă în caracteristicile tuburilor cu gaze și a analizat impedanța acestora la frecvențe joase. A dezvoltat cercetări teoretice privind comportarea circuitelor electrice la limita de stabilitate și a demonstrat o nouă teoremă de stabilitate. Alte rezultate se referă la problemele de stabilitate ale circuitelor electronice neliniare, precum și la stabilitatea circuitelor liniare și neliniare cu rezistență negativă.

Tudor Tănăsescu (1901—1960), membru corespondent al Academiei R. S. România, a promovat și susținut preocupările științifice și industriale în domeniul ciberneticii tehnice, fiind unul dintre primii autori români în acest domeniu. A adus contribuții importante privind : natura și efectele reacției de diferite tipuri în circuitele electronice, proprietățile de transformare a impedanțelor de către anumite tipuri de circuite, studiul stabilității regimului oscilant staționat în circuitele neliniare. O parte din preocupările lui Tudor Tănăsescu au fost orientate către domeniul calculatoarelor electronice — analogice și numerice — precum și către cel al automatizărilor.

Edmond Nicolau este de trei decenii unul din cei mai activi și fecunzi cercetători români în domeniul teoriei sistemelor cibernetice tehnice, precum și în cel al teoriei sistemelor biocibernetice. Contribuțiile sale au fost aduse la început în studiul circuitelor electronice cu reacție, cu rezistență negativă, apoi în stabilirea criteriilor de oscilație ale amplificatoarelor cu tuburi electronice și cu tranzistoare, în studiul stabilității oscilatoarelor electronice la variația unor parametri în investigarea oscila-

Scanned with OKEN Scanner

toarelor cu mai multe grade de libertate ș. a. Edmond Nicolau a desfășurat cercetări în domeniul modelării analogice și în cel al modelării în general, în domeniul simulării cibernetice, s-a preocupat de cibernetica sistemelor discrete, continue și hibride, de algoritmi, de teoria automatelor finite și de calculatoare numerice. Un interes deosebit prezintă teoria oscilațiilor în rețelele de neuroni, elaborată împreună cu Constantin Bălăceanu.

Cercetări toretice importante în domeniul teoriei sistemelor cibernetice electronice a desfășurat, de asemenea, Mihai Drăgănescu, membru corespondent al Academiei R. S. România. Rezultatele sale sînt legate de analiza oscilatoarelor electronice de relaxare, de studiul stabilității statice a circuitelor neliniare, de generalizarea unor condiții de existență a oscilațiilor staționare în oscilatoare electronice. De asemenea, a studiat efectul neliniarității capacităților parazite ale dispozitivelor electronice asupra funcționării oscilatoarelor, precum și natura oscilațiilor în prezența unui element reactiv neliniar. Mihai Drăgănescu a elaborat concepte și puncte de vedere noi privind tratarea societății ca sistem, a analizat metodele și consecințele cibernetizării producției, a adus o contribuție notabilă la introducerea sistemelor de calcul și informaticii în economia națională.

Cercetări în teoria circuitelor electronice cu reacție a desfășurat, de asemenea, Mircea Petrescu, care s-a ocupat de aplicarea teoriei grafurilor în analiza circuitelor cu reacție cu tranzistoare, de convertoarele active de impedanță, de condițiile conversiunii exacte a impedanțelor, de teoria circuitelor cu impedanțe negative. Mircea Petrescu are contribuții originale în studiul oscilațiilor neliniare ale sistemelor electrice conservative cu capacități neliniare, în absența și în prezența perturbațiilor. În teoria circuitelor cu reacție și în cea a oscilatoarelor electronice a mai lucrat, obținînd rezultate remarcabile, Adrian Murgan.

În domeniul teoriei transmisiei informației a desfășurat cercetări care au condus la rezultate deosebite Alexandru Spătaru. Din contribuțiile sale ies în evidență analiza zgomotului de fluctuații la generatoarele modulate prin impulsuri în poziție, studiul raportului semnal/zgomot în cazul modulației de impulsuri în cod, mărirea capacității de transmisie a canalelor

Scanned with OKEN Scanner

cu semnale gaussiene, analiza sistemelor de transmisie a informaţiei de culoare ş. a. În aceiaşi direcţie, a teoriei transmisiei informaţiei, a dezvoltat cercetări şi Ion Angheloiu, cu rezultate în domeniul teoriei codurilor.

Un loc deosebit ocupă cercetările teoretice care privesc domeniul prelucrării automate a datelor. În acest cadru, au adus contribuţii în domeniul teoriei circuitelor de comutaţie Nicolae Reus, Mircea Petrescu, Vasile Pop, Adrian Petrescu, Marius Guran, Oleg Cernian, Tiberiu Popescu, Petrică Dumitru, Sanda Maican, Gheorghe Ştefan. În teoria circuitelor electronice de transmitere a datelor au obţinut rezultate deosebite Theodor Dănilă, Nicolae Cupcea, Şerban Petrescu ş. a.

Contribuţii importante au fost aduse în ultimul deceniu în dezvoltarea bazelor teoretice ale arhitecturii sistemelor de calcul, prin lucrările conduse de : Alexandru Rogojan, Adrian Petrescu, precum şi prin rezultatele obţinute de Crişan Strugaru, Oleg Cernian, Trandafir Moisa, Nicolae Ţepuş.

Cercetări teoretice şi realizări practice în domeniul arhitecturii calculatoarelor electronice, a memoriilor interne, a sistemelor de culegere şi prelucrare a datelor au fost desfăşurate de Vasile Baltac, Emil Tudor, Francis Momeo, Adrian Stoica, Viorel Vişan, Gheorghe Farcaş, Victor Toma, Armand Segal, Eugen Ciobanu din cadrul Institutului de tehnică de calcul. Cercetări teoretice de valoare în direcţia testării echipamentelor de calcul au dezvoltat Cristian Zervos şi Irina Athanasiu. În domeniul structurilor de date, limbajelor de programare şi compilatoarelor au obţinut rezultate importante Emil Munteanu, Teodor Rus, Cristian Giumale, Luca Şerbănaţi ş.a. Contribuţii deosebite în domeniul sistemelor de operare au adus Vasile Baltac, Teodor Rus, Emil Muntean, Gabriel Martin, Corneliu Maşek, Tiberiu Ilin, Aurel Becea, Nicolae Manea, Gavriel Gavrilescu, Dan Vasilache, Petru Macarie, precum şi Dan Dobrescu, Cristea Valentin ş. a. Contribuţii teoretice la simularea pe calculator a sistemelor a adus Maria-Ana Necula. De asemenea, rezultate valoroase în domeniul modelării fenomenelor fizice a obţinut Adrian Petrescu. Preocupări în domeniul măsurării şi evaluării performanţelor sistemelor de calcul au avut Vasile Baltac, Florian Moraru, Dragomir Filimonescu ş. a.

Preocupările teoretice ilustrate mai sus s-au defăşurat în strînsă legătură cu elaborarea de sisteme de calcul şi de alte

Scanned with OKEN Scanner

echipamente de prelucrare şi transmitere a informaţiei, de sisteme de programe de bază, de programe utilitare şi de aplicaţii, de sisteme interconectate pentru prelucrarea de date. Aceste preocupări au început să dea roade în urmă cu 25 de ani, cînd la Institutul de fizică atomică a fost realizat primul calculator electronic din România sub conducerea lui Victor Toma. Cercetările experimentale s-au multiplicat rapid, ele conducînd la realizarea altor calculatoare — la Institutul de fizică atomică de către Armand Segal, la Institutul politehnic din Timişoara de către un colectiv condus de Iosif Kauffman, la Institutul de calcul din Cluj-Napoca — de către Gheorghe Farcaş, Mircea Bocu ş. a., în cadrul Ministerului Apărării Naţionale — de către Emil Tudor etc. Aceste realizări au fost continuate în cadrul Institutului de cercetări şi proiectări pentru tehnică de calcul, Institutul de cercetări şi proiectări pentru automatizări, Institutul Central pentru Conducere şi Informatică, în laboratoare de cercetare din cadrul Ministerului Apărării Naţionale, Institutelor politehnice din Bucureşti, Timişoara, Cluj-Napoca, Universităţilor din Craiova, Braşov etc. unde au fost realizate, în vederea asimilării industriale, tipuri noi de calculatoare mari, minicalculatoare şi microcalculatoare, terminale inteligente şi sisteme pentru testarea echipamentelor de prelucrare a informaţiei. În laboratoarele menţionate s-au interconectat sisteme de calcul, au fost elaborate sisteme de programe de mari dimensiuni. Au adus o contribuţie importantă pe această linie Adrian Petrescu, Francisc Momeo, Eugen Ciobanu, Mihai Roşu, Dan Tocineanu, Sanda Maican, Marius Guran, Marius Hăngănuţ, A. Leţia, Mircea Brozici, Lavinia Nica, Dragoş Butoi, Emil Ceangă etc.

Vasile Baltac a avut începînd cu 1972 preocupări pe linia ingineriei sistemelor de programare (software engineering), concretizate în soluţii de industrializare a activităţii de elaborare software la Institutul pentru tehnică de calcul. În aceeaşi direcţie a avut contribuţii valoroase Ilie Văduva, Vasile Florescu, Ion Floricică, Lucia Popescu, Margareta Drăghici ş. a.

O contribuţie apreciabilă de dezvoltarea teoriei construcţiei şi utilizării echipamentelor de calcul electronic, de culegere şi prelucrare a datelor, la ridicarea performanţelor tehnice ale acestor echipamente în exploatare, au adus-o şi specialiştii din unităţile de informatică din cadrul întreprinderii de întreţinere

Scanned with OKEN Scanner

și reparații a utilajului de calcul, din întreprinderile constructoare de echipamente de calcul din țara noastră și alte colective, dintre care pot fi menționați Constantin Bilciu, T. Domokoș, Eugen Stănescu, Valeriu Pescaru, Cornel Tudor, Cristian Popescu, Cornel Moldovan, Ion Miu ș. a.

Oamenii de știință, cercetătorii și specialiștii români au adus contribuții importante la dezvoltarea teoriei sistemelor automate. Astfel, în domeniul sistemelor neliniare, al autooscilațiilor din aceste sisteme, al proceselor tranzitorii și regimurilor stabilizate în sisteme automate anteacordabile, al sistemelor optime și multivariabile, a elaborat lucrări originale Constantin Belea. În domeniile proiectării optime a sistemelor automate, optimizărilor dinamice, sistemelor multivariabile, sistemelor adaptive și proiectării sistemelor numerice de reglare și de protecție prin relee a adus contribuții de valoare Sergiu Călin. În domeniile sistemelor automate hidraulice, pneumatice și fluidice, precum și al tehnicilor numerice de proiectare și de automatizare, are numeroase contribuții personale Simion Florea.

Teoria structurală și sinteza structurală a sistemelor liniare, tehnicile de calcul în teoria sistemelor, studiul proceselor și sistemelor optimale cu aplicații în energetică, au beneficiat de aportul lui Vlad Ionescu, care a publicat în aceste domenii numeroase lucrări originale. Dan Teodorescu a adus contribuții în domeniul proiectării sistemelor neliniare introducînd tehnici matriceale originale, s-a ocupat de modele statistice optimizate, iar Mihai Tertișco a elaborat lucrări originale în domeniul identificării proceselor, al modelării și al estimării parametrilor. Tot în studiul sistemelor neliniare a lucrat și Leopold Sebastian.

În domeniul elementelor și circuitelor fluidice cu logică de prag, al proiectării asistate de calculator și al conducerii numerice a proceselor, a desfășurat cercetări originale Ion Dumitrache, iar în proiectarea și implementarea sistemelor numerice a activat Costică Nitu.

Florin Stănciulescu a elaborat lucrări în domeniul analizei și simulării sistemelor neliniare și al sistemelor mari, iar Corneliu Popeea are contribuții originale în domeniul teoriei sistemelor stocastice și al teoriei structurale a sistemelor liniare. Un criteriu de stabilitate a fost propus de S. Bajureanu, C. Buda ș. a.

Scanned with OKEN Scanner

Un loc special în cercetările efectuate în România în domeniul stabilității sistemelor automate, ocupă problematica criteriilor secvențiale. Lucrările elaborate în acest domeniu au condus atît la formularea unor importante criterii de stabilitate și la elaborarea unor concepte noi — printre care cel de hiperstabilitate. Aceste rezultate reprezintă un moment important în dezvoltarea teoriei sistemelor automate.

Prin noutatea preocupărilor și prin perspectivele foarte largi pe care le deschid, prezintă un interes special cercetările în domeniul aplicării teoriei mulțimilor vagi în analiza de sistem, desfășurate de Constantin Virgil Negoiță. Au fost obținute, pe această linie, realizări privind folosirea teoremei de separare a mulțimilor vagi în sistemele de regăsire a informației, modele vagi pentru procesele sociale, teoreme de reprezentare pentru conceptele vagi, ecuațiile de stare ale sistemelor vagi etc.

În cadrul teoriei generale a sistemelor și în teoria sistemelor cibernetice tehnice, ocupă o poziție specială, foarte importantă, teoria sistemelor cibernetice industriale, privită ca un domeniu de graniță între cibernetica economică și cibernetica tehnică. Metodele ei de investigație au însemnătate deosebită pentru analiza funcționării și evaluarea performanțelor sistemelor industriale și sinteza acestora. O contribuție de seamă a adus în acest domeniu Ștefan Bîrlea. O realizare importantă a fost folosirea entropiei informaționale în analiza și evaluarea gradului de organizare a unui sistem industrial. Fiind unul din pionierii ciberneticii românești s-a ocupat de reglarea, autoreglarea și modelarea în sistemele industriale, precum și de analiza sistemelor industriale multivariabile, interpretînd cibernetic conducerea lor. Rezultate de valoare a obținut Tudor Homoș, prin lucrările sale privind conducerea și programarea operativă a producției examinate în ansamblul procesului de reglare al unui sistem cibernetic industrial, determinarea capacităților optimale de producție, analiza entropică a sistemelor cibernetice industriale, analiza valorii în proiectarea de produse noi (considerînd problemele de interfață între mediile tehnic și economic ale sistemului în evoluție). Ion Stăncioiu a desfășurat cercetări privind nivelul tehnic și asimilarea de produse noi atribute de bază ale unui sistem cibernetic industrial evolutiv, Anatolie Carabulea în cercetări de ingineria sistemelor industriale și lucrări de modelare matematică a jocurilor în sisteme cibernetice de

Scanned with OKEN Scanner

conducere, iar Adrian Gheorghe a obținut rezultate de valoare prin studiile sale teoretice în domeniul sistemelor mari, în cel al securității sistemelor industriale — arie în care s-a ocupat de procesele de decizie markoviene sensibile la risc ș. a.

Colectivul condus de Constantin Virgil Negoiță în ultimii ani a aplicat teoria sistemelor și controlul optimal la conducerea producției. Astfel au fost elaborate modele liniare discrete ale proceselor de fabricație (asamblare) pe baza cărora au fost proiectate pachete de programe destinate conducerii producției de serie mare (N. Andrei, P. Fomin).

II.2.3. ȘCOALA ROMÂNEASCĂ DE TEORIE A SISTEMELOR CIBERNETICO-ECONOMICE

Cibernetica economică se distinge, la noi în țară, prin amploarea investigațiilor teoretice, prin continuitatea preocupărilor în ultimele decenii, prin accentul pus pe concepția de sistem asupra analizei și dirijării proceselor economice, prin legăturile sale strînse cu practica economică. Activitatea teoretică și practică în domeniul ciberneticii economice a cunoscut un avînt deosebit după Congresul al IX-lea al Partidului Comunist Român, la care tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretarul general al partidului, a subliniat, în raportul său, importanța care trebuie acordată ciberneticii, în cadrul general al promovării revoluției tehnico-științifice în România.

Bazele școlii românești de cibernetică economică au fost puse în urmă cu peste 30 ani cînd academicianul Manea Mănescu a elaborat primele modele cibernetico-economice, activitate care s-a dezvoltat ulterior sub conducerea sa, în cadrul unor colective de cercetători și cadre didactice, la Academia de studii economice din București.

Printre primele rezultate ale cercetărilor întreprinse în anii '50 de către membrii școlii de cibernetică economică — școală care atunci, ca și în prezent, gravitează în jurul Academiei de studii economice din București —, au fost numeroasele contribuții aduse în domeniul calculului economic, al elaborării de metode și tehnici specifice, necesare pentru evaluarea cantitativă cît mai precisă a parametrilor fenomenelor economice, pentru studierea traiectoriilor viitoare posibile și probabile ale

acestor fenomene. Elaborarea acestor metode de lucru a fost făcută, desigur, în strînsă legătură cu practica economică, pe baza unei cunoașteri profunde a fenomenelor care se petrec în sfera economiei. Se cuvine însă a fi subliniată valoarea teoretică deosebită a cercetărilor efectuate, antrenarea metodelor matematice ca un element esențial în crearea de metode de investigare a sistemelor economice. Menționăm, astfel, printre realizările deosebite ale acelei perioade, algoritmul metodei simplex, rezolvarea unor probleme de estimare statistică, verificarea ipotezelor statistice prin analiză secvențială, funcții conjugate folosite în programarea concavă ș.a. În cadrul preocupărilor pentru rezolvarea unor probleme ale activității industriale, au fost elaborate lucrări privind lansarea fabricației cu ajutorul programării liniare cu condiții logice, analiza ratei rentabilității întreprinderilor industriale, aplicarea metodelor statistice în evidențierea și mobilizarea rezervelor interne, stabilirea gradului de ocupare a forței de muncă, analiza productivității muncii, determinarea capacităților optime de producție etc. În aceeași perioadă, a avut loc o activitate susținută în direcția elaborării de metode de calcul necesare în controlul calității producției, dirijarea unor procese tehnologice, optimizarea activităților în construcții, în transporturi, comerț și agricultură. Rezolvarea, încă de pe atunci, a unui număr important de probleme cu ajutorul calculatoarelor electronice a constituit unul din elementele care au condus la delimitarea tot mai clară și la adîncirea cercetărilor în domeniul ciberneticii economice.

Cercetarea lucrărilor de cibernetică economică ce au apărut în țara noastră pun în evidență viziunea interdisciplinară care a caracterizat, încă de la început, școala științifică românească în acest domeniu. Dealtfel, din lucrările academicianului Manea Mănescu, ca și din cele ale colaboratorilor săi, rezultă că însăși cibernetica economică este concepută ca o știință interdisciplinară, care, prin orizontul său sistemic, prin tehnicile și metodele de calcul și de simulare create, prin cele de modelare matematică, prin metodele sale specifice de tratare a informației, poate contribui la fundamentarea deciziilor de optimizare a producției, a altor activități economico-sociale, la elaborarea prognozelor, programelor și planurilor de dezvoltare economică și socială. Privită astfel, cibernetica economică face parte din știința conducerii societății, ea fiind o expresie

Scanned with OKEN Scanner

sintetică a concepției cibernetice asupra structurii și evoluției, în spațiu și în timp, a sistemelor economice.

În această viziune economia națională este concepută ca un sistem cibernetic constituit dintr-un număr foarte mare de subsisteme interconectate prin legături directe și inverse. În acest cadru, este subliniată natura dinamică a sistemului cibernetic al economiei naționale, a cărei evoluție este supusă influenței unor factori restrictivi — sociali, politici, conjuncturali.

Școala românească de cibernetică economică a adus contribuții deosebite la definirea a numeroase modele de sisteme cibernetice economice, la fundamentarea procesului general de modelare în acest domeniu.

Un aport deosebit în dezvoltarea cercetărilor cu privire la cibernetica sistemelor sociale a adus Eugeniu Niculescu-Mizil, care desfășoară o activitate susținută în domeniile studierii mecanismelor cibernetice și al aplicării teoriilor informației, modelării și deciziei în sisteme sociale, precum și al studierii legăturii dintre cibernetică, filozofie și celelalte științe; a utilizat calculul entropic în măsurarea valorilor organizațional — informaționale în sisteme și subsisteme sociale și a studiat îmbinarea dintre inginerie (probleme de proiectare, de conducere a proceselor etc.) și gestiune economică, cu aplicații speciale în industria chimică, considerată ca sistem cibernetic.

Rezultate deosebit de valoroase au fost obținute de Emilian Dobrescu, membru corespondent al Academiei R.S.România, în domeniul sistemelor economice și problematicii creșterii economice, în special în domeniul cercetării corelației optime dintre acumulare și consum, al criteriilor și formelor optimului macroeconomic și al definirii echilibrului dinamic în spațiul economico-social.

În cadrul școlii românești de teorie a sistemelor cibernetice economice, au mai adus contribuții importante prin elaborările lor teoretice și aplicative o serie de valoroși cercetători, cadre didactice și specialiști din diferitele domenii de activitate; astfel, Moisă Altăr în domeniul teoriei sistemelor optimale, în modelarea creșterii economice și în modelarea proceselor de cercetare științifică și dezvoltare tehnică, Constantin Bilciu în domeniul proiectării sistemelor informaționale și informatice, precum și în cel al elaborării sistemelor de conducere pentru

Scanned with OKEN Scanner

activitatea de învățământ, a proiectării băncilor de date și a sistemelor de teleprelucrare, Vasile Biță în domeniul conceperii de sisteme informatice de ramură, A. Rosen în domeniul cercetării metodologice ale modelării avuției naționale, venitului național, formării și utilizării veniturilor populației, Gh. Boldur în sfera cercetărilor operaționale și în domeniul teoriei deciziilor, Mircea Bulgaru în modelarea cibernetică a avuției naționale, Paul Constantinescu a obținut realizări importante în domeniul teoriei modelelor asociate reglajelor prospective cu reacție pozitivă (asociate modelelor de organizare și de dezvoltare a structurilor), precum și a celor cu reacție negativă ; de asemenea, a elaborat modele de descriere a caracterului ireversibil al fenomenelor economice, sociale și psihologice, în care proprietatea de ireversibilitate este modelată folosind principii de nivel epistemologic cu caracter axiomatizat și prin generalizarea unor teoreme fundamentale din fizică, asociind cu acestea proprietatea de simetrie a unor structuri algebrice care se găsesc într-un șir descendent. Nicolae Costake are contribuții importante la modelarea proceselor economice — inclusiv elaborarea unui model cantitativ al sistemului economic socialist, la generalizarea, în acest domeniu, a unor metode de investigații a sistemelor cibernetice economice și a unor tehnici de analiză cantitativă ; de asemenea, a elaborat modele privind sistemul cibernetic al populației, a propus extinderea unor legi de conservare în teoria sistemelor cibernetice economice, a elaborat metode de proiectare a sistemelor informatice. Constantin Ionescu are contribuții metodologice privind elaborarea sistemelor informatice și în calculul statistic. Valeriu Pescaru a adus un aport însemnat în sfera elaborării de modele cibernetice și sisteme informatice la nivel macroeconomic, microeconomic, pentru planificare, statistică ș.a., precum și în domeniul bazelor de date pentru activitatea de planificare. Radu Stroe are contribuții în domeniul conceperii și modelării sistemelor cibernetice de conducere în profil teritorial, Eugen Țigănescu — în elaborarea de sisteme cibernetice la nivel de întreprindere și la modelarea balanțelor. Ludovic Tövissi, Ion Văduva, Ion Săcuiu au desfășurat cercetări de calcul statistic și de calcul economic, precum și în domeniul modelării sistemelor cibernetice. Ilie Văduva a elaborat o serie de modele pentru gestiunea

Scanned with OKEN Scanner

și contabilitatea întreprinderilor industriale la care și-au adus aportul și Arpad Balint, Emilian Macovei și alții.

Cercetări teoretice și aplicative în modelarea matematico-economică au avut: Vicenţiu Dumitru, Liliana Spircu, Radu Șerban în programarea matematică neliniară; Csaba Fabian și Doru Lucian Duță în programarea matematică în numere întregi și modelarea croirii materialelor; Gh Ciobanu și Carmen Hartulari în teoria ordonanţării și programarea operativă a producției; Florica Luban în modelarea dinamicii tehnolgiilor în metalurgie; Vasile Ionescu și Ulise Berar în modelarea sistemelor de irigații; I. M. Stancu-Minasian în programarea stocastică, Marcel Stoica și Emil Scarlat în programarea de tip fuzzy. În domeniul modelării fenomenelor economice au realizat lucrări valoroase M. C. Demetrescu, Tudor Baron, Cătălin Arsene, Aurel Iancu, Gheorghe Nistorescu, M. Horovitz, V. Topală, Ionel Niculescu, Gh. Zaharia, Doru Țaganea și alții.

În domeniul creării de soft de bază pentru sisteme de operare în regim de multiacces și teleprelucrare au avut realizări Gheorghe Dodescu, Vladimir Dumitrescu, Octavian Paiu, Somnea Dan, Rodica Boconcios, în domeniul modelării informatice a funcțiilor întreprinderilor se remarcă Valeria Marinescu, Adrian Nica, Adrian Georgescu, Ion Catona, Ștefan Mustățea, Radu Homescu, iar în proiectarea sistemelor complexe a băncii de date, conducerea de procese, rețele de teleprelucrare au contribuții Adrian Davidoviciu, Gabriel Diaconescu, Radu Zamfirescu, Tudor Vlăduț, Mircea Magda, Cornel Tudor, Eugen Stănescu și mulți alții.

Scanned with OKEN Scanner

III. DEZVOLTAREA CIBERNETICII TEHNICE ÎN ROMÂNIA

III.1. CIBERNETICA INDUSTRIALĂ

Cibernetica industrială a făcut obiectul unor numeroase studii în țara noastră care au stat la baza realizării programelor de dezvoltare a industriei electronice și microelectronice, a industriei de aparate de măsură și control și tehnică de calcul.

În acest domeniu sînt numeroase lucrări publicate în țara noastră atît teoretice cît și cu valențe aplicative.

Mihai Drăgănescu are contribuții numeroase îndeosebi în informatică, electronică și automatică. Referindu-se la marea problematică a informaticii, spunea: „... Informatica este deci știința prelucrării raționale a informației; a informației ca structură sintactică și a prelucrării fără intervenția directă a creierului uman" *). Într-o amplă lucrare „A doua revoluție industrială, microelectronică, automatică, informatică — factori determinanți **), profesorul Drăgănescu prezintă contribuția oamenilor de știință și a inginerilor în realizarea industriei electronice și microelectronice, a automatizării și tehnicii de calcul.

În cibernetica tehnică industrială, Eugeniu Niculescu-Mizil prezintă modul practic al utilizării mijloacelor tehnice în industrie în general și în industria chimică în special. Bazat pe teoria informației, teoria modelării și teoria deciziei, elaborează sistemele cibernetice din domeniul social și economic ***), precum și din marea industrie, care lucrează pe baza instalațiilor tehnologice de mare capacitate. El definește *cibernetica*

*) M. Drăgănescu, *Sistem și civilizație*, Edit. politică, 1976.
**) M. Drăgănescu, Edit. tehnică, București, 1980.
***) Eugeniu Niculescu-Mizil, *Funcția cantității de informație în stabilitatea unui sistem social*, Edit. Academiei, București 1979.

ca : „știința transmiterii, memorizării și prelucrării informației, a reglării, conducerii și organizării generale a sistemelor interconectate". Iar *cibernetica tehnică* ca „tot ceea ce ține de aplicațiile ciberneticii în domeniile tehnice și tehnologice precum și de automatizare și folosire a calculatoarelor electronice în prelucrarea informațiilor și a conducerii proceselor din orice domeniu de activitate" *). Eugeniu Niculescu-Mizil dezvoltă concepția unificării în instalațiile tehnologice a automatizării proceselor cu tehnica de calcul — legătura directă dintre aparatele de măsură și control și calculatoarele de proces și de gestiune, care este forma superioară de dezvoltare a cibernetizării în industrie.

În domeniul introducerii metodelor și tehnicilor cibernetice în industrie, Ștefan Bîrlea a publicat în 1975 lucrarea „Inițierea în cibernetica sistemelor industriale" care se adresează specialiștilor ce au activitate de conducere și în ingineria industrială. El definește în mod sintetic sistemul cibernetic industrial : „Un sistem cibernetico-economic este un ansamblu de elemente în interacțiune (cuprinde oameni și mașini), integrate în realizarea unui obiectiv determinist prin manipularea și controlul materialelor, energiei, informației și activității umane"**).

Capitole importante ale lucrării sînt dedicate unor probleme de mare însemnătate : informația și entropia în sisteme cibernetico-industriale sau reglarea și autoreglarea, care constituie probleme fundamentale ale ciberneticii.

Privitor la modelul cibernetic în sistemul industrial, ca formă generală de repartizare a unui sistem, se prezintă caracteristicile modelului cibernetic și etapele modelării cibernetice. În elaborarea modelului și rezolvarea problemelor pe care le ridică se recomandă, printre altele, utilizarea mijloacelor tehnice moderne de calcul și prelucrare a datelor.

Pentru realizarea sistemelor cibernetico-industriale — se arată în lucrarea lui Ștefan Bîrlea — este necesar să se utili-

*) Eugeniu Niculescu-Mizil, *Cibernetica și aplicațiile ei în tehnica și economia industriei*, București, Edit. Academiei, 1973.

**) Ștefan Bîrlea, *Inițiere în cibernetica industrială*, Edit. tehnică, București, 1979.

Scanned with OKEN Scanner

zeze mijloace de prelucrare automată a datelor și rețele de calculatoare (care trebuie să cuprindă atît conducerea proceselor tehnologice, cît și toate datele economice ale sistemului).

Introducerea microprocesoarelor și a microordinatoarelor în toate operațiile de conducere și de exploatare, ridică cu mult nivelul activității întregului sistem industrial unde se aplică această metodă.

Într-o prezentare generală a metodelor științifice în dezvoltarea industriei chimice moderne, metode bazate pe matematică și cibernetică, Mihail Florescu, membru corespondent al Academiei R. S. România prezintă metodele statistice în analiza sistemului cibernetic din industria chimică*). Într-o altă lucrare, de sinteză : „Cibernetică, automatică, informatică în industria chimică", în coordonarea generală a lui Mihail Florescu și Eugeniu Niculescu-Mizil**), avînd coordonatori pe Mircea Tiberiu Gruescu, Traian Ionescu, Mihai Tertișco, un număr de ingineri specialiști, cercetători, proiectanți, ingineri din industrie prezintă ramura chimică ca sistem cibernetic, economic și tehnic, organizarea și conducerea sistemului în industria chimică, sistemele de reglare automată, aparatele și echipamentele utilizate în automatizarea proceselor din industria chimică, sistemele informatice folosite în industria chimică pentru: conducerea proceselor tehnologice, ingineria chimică, conducerea industriei chimice în ansamblu, pe ramură și subramuri. Lucrarea se bazează pe teoriile moderne ale ciberneticii, informaticii și automaticii, pe tehnica electronică și microelectronică, pe tehnica de calcul cu calculatoarele de gestiune și procese, pe microprocesoare și minicalculatoare, pe mijloacele moderne ale tehnicii.

În acest domeniu al ciberneticii cu vaste aplicații practice a publicat lucrări importante și Edmond Nicolau care consideră că cibernetica împreună cu bioingineria (Bionica) are ca obiect : „Studiul structurilor și construcției sistemelor fizice

*) Mihail Florescu, *Metode științifice în dezvoltarea industriei chimice moderne*, Edit. Academiei, 1979.

**) Edit. tehnică, 1979.

Scanned with OKEN Scanner

prin analogie cu cele naturale". Şi mai larg bioingineria, biocibernetica, care „cuprinde atît modelarea unor comportări fiziologice simple, cum ar fi reflexele condiţionate, cît şi problemele de reglaj automat — sistemul de dirijare a mişcării ochilor cînd se urmăreşte o ţintă — şi pînă la fenomenele subtile de prelucrare a informaţiei în sistemul nervos"*).

În lucrarea „Elemente de neurocibernetică" Edmond Nicolau şi Constantin Bălăceanu arată că : „Cibernetica joacă un rol deosebit de important în revoluţia contemporană în ştiinţă şi tehnică, iar cibernetica tehnică împreună cu cibernetica economică în noua revoluţie industrială. Valter Roman dezvoltă aceleaşi idei în lucrările sale. În „Ştiinţă şi strategiile dezvoltării"**) arată că : „revoluţia contemporană în ştiinţele naturii a adus în fruntea lor un număr mare de ramuri ştiinţifice — matematica, fizica, chimia, biologia, cibernetica". Iar în „Legităţile dezvoltării ştiinţei" Valter Roman arată că : „Noua revoluţie înseamnă, înainte de toate, trecerea la automatizarea complexă, la cibernetizarea (îmbinarea tehnicii automatizate cu maşini electronice, sub al căror control şi dirijare se găseşte) proceselor de producţie pe scara întregii economii, deci un nou salt calitativ în domeniul tehnicii de producţie, aceasta fiind esenţa laturii tehnice a noii revoluţii industriale, expresia supremă a noilor transformări revoluţionare în domeniul tehnicii de producţie. Electrificarea şi chimizarea producţiei moderne sînt alte două laturi ale acestei revoluţii"***).

Revoluţia contemporană în ştiinţă şi tehnică, revoluţia tehnologică care este o consecinţă directă a primei, ca şi marea revoluţie industrială are în epoca contemporană o caracteristică specifică : generalizarea automatizării şi cibernetizării.

Cibernetica industrială este o ramură a ciberneticii care are la bază teoria şi practica automatizării, reglării şi conducerii, principiile ştiinţifice în rezolvarea sarcinilor complexe pentru conducerea şi controlul producţiei, care asigură automatizarea şi autoreglarea proceselor tehnologice stabilite.

---

*) Edm. Nicolau, *Bioingineria — stadiul actual şi perspective*, în *Viitorul electronicii şi informaticii*, Edit. Academiei, 1979.

**) Valter Roman, *Ştiinţa şi marxismul*, Edit. enciclopedică română, 1973.

***) Valter Roman, *Echilibrul şi dezechilibrul*, Edit. ştiinţifică, 1978.

Scanned with OKEN Scanner

Tehnica cibernetică are la bază, pe de o parte, aparatele de măsură şi control, electronică şi pneumatică, pentru realizarea şi controlul funcţionării automate, fără intervenţia omului, în desfăşurarea procesului tehnologic, pe de altă parte, tehnica de calcul, ordinatoarele de procese şi gestiune, mai recent microprocesoarele, care asigură controlarea proceselor tehnologice pe bază de programe şi informarea sistematică a tuturor indicatorilor de natură tehnică şi economică.

Esenţa revoluţiei ştiinţifice şi tehnice contemporane este determinată de automatizare, iar centrul de greutate al automaticii îl asigură astăzi calculatoarele electronice şi în ultimă instanţă electronica şi microelectronica, tehnica de calcul, ordinatoarale utilizate în economie, tehnică, ştiinţă, viaţă socială.

III. 2. DEZVOLTAREA AUTOMATICII ÎN ROMÂNIA

Necesităţile determinate de apariţia marilor instalaţii tehnologice şi a liniilor de fabricaţie de mare capacitate au stimulat trecerea la măsura şi controlul funcţionării lor prin aparate. Aşa a apărut automatica ca o disciplină a ingineriei, prin care se realizează sisteme de control al funcţionării maşinilor şi instalaţiilor, de înregistrare la distanţă în camera de comandă, de autoreglare prin servomotoare. Automatica se realizează prin tehnica electronică, miniaturizată în ultima vreme, şi în cazul pericolului de incendii sau explozii prin tehnica pneumatică. O mare revoluţie în automatizare este în curs de realizare prin introducerea microprocesoarelor a micro şi minicalculatoarelor care reduc substanţial spaţiile de comandă şi investiţiile, realizînd în acelaşi timp înregistrarea şi automatizarea cu mijloacele cele mai moderne.

Dacă la începutul creării industriei de mijloace de automatizare (1961—1965) în ţara noastră a fost necesară procurarea unor licenţe pentru asigurarea în primul rînd a tehnologiilor moderne de fabricaţie, în ultimii 15 ani ponderea concepţiei proprii a crescut din ce în ce mai mult în producţia mijloacelor de automatizare. Aceasta a făcut ca producţia de mijloace de automatizare să crească într-un ritm susţinut (în ultimul deceniu ritmul mediu anual a fost de peste 25%).

Scanned with OKEN Scanner

Dezvoltarea și diversificarea în ritm susținut a industriei electronice și de automatizare, reflectă în mod fidel concepția și ideile creatoare ale tovarășului Nicolae Ceaușescu care în iulie 1965, în raportul la Congresul al IX-lea al P.C.R., arăta : ...„Pentru a face față necesităților de mașini și aparate electrotehnice, de aparate de măsură, control și automatizare, producția industriei electrotehnice va atinge cel mai înalt ritm din sectorul construcției de mașini, sporind în medie cu peste 17% anual", și mai departe, „va trebui lărgită baza industriei electronice, deosebit de importantă pentru dezvoltarea în perspectivă a economiei, de ea depinzînd extinderea automatizării proceselor de producție, în pas cu cerințele revoluției tehnico-științifice".

Astfel s-a ajuns ca de la Întreprinderea „Automatica", înființată în anul 1960, avînd o producție mică, să apară de-a lungul cincinalelor, noi unități moderne : Întreprinderea de echipamente de automatizare, Electrotehnica, Întreprinderea de calculatoare electronice etc. a căror producție acoperea în 1980 necesitățile interne în proporție de peste 92%.

Parcurgînd „generațiile" caracterizate de componentele utilizate, mijloacele de automatizare au evoluat începînd din 1965, cînd s-a folosit direct generația a doua, ajungînd astăzi la nivelul generației 3,5.

Principala direcție de dezvoltare a echipamentelor de automatizare constă în crearea unor elemente și sisteme care să permită extinderea utilizării calculatoarelor electronice pentru reglarea și controlul proceselor de fabricație, de la procese cu caracter continuu la cele cu caracter discontinuu.

Întreprinderea de echipamente de automatizare, Automatica, Electrotehnica, aveau în 1980 un profil preponderent de echipamente electronice, asigurînd astfel mijloacele de automatizare pentru instalații tehnologice de procese continue și secvențiale, lente și rapide, ce se aplică în capacitățile de producție din toate ramurile economiei naționale (chimie, metalurgie, energetică, construcții de mașini, materiale de construcții, industria ușoară etc.).

Trebuie de subliniat că asimilarea produselor noi și modernizate s-a realizat în cea mai mare parte prin concepție proprie, producîn du-se sisteme și subsisteme unificate, compatibile cu produsele similare ale firmelor străine. De exemplu : sistemul de termi-

Scanned with OKEN Scanner

nale TELEROM, cuprinzînd 95 tipuri de bază, pentru procese din industria chimică, energetică, metalurgie etc.; sistemul de variatoare şi convertizoare (cuprinzînd 170 elemente de bază) pentru acţionări în metalurgie (laminoare), construcţii de maşini (maşini unelte); sistemele de tip NUMEROM (cuprinzînd 35 tipuri de bază) pentru conducerea maşinilor unelte şi utilajelor din metalurgie; sistemele de comutaţie statică USILOG L, USILOG E, SEMNAL S şi SEMNAL I, destinate echipamentelor electronice de conducere automată a unor procese şi agregate din chimie, metalurgie, construcţii de maşini şi energetică; sisteme de conducere automată a proceselor industriale cu calculatoare electronice.

III.3. DEZVOLTAREA INDUSTRIEI ELECTRONICE ÎN ROMÂNIA

În România nu putem vorbi de o industrie electronică înainte de 23 august 1944. Singura unitate de producţie din acea vreme era fabrica Standard (devenită ulterior uzina Electromagnetica), pentru realizarea de aparate telefonice, cu piese aduse din import.

În anul 1930 a fost înfiinţată Standard Electrică Română, o mică întreprindere prin care guvernul român a concesionat exploatarea telefoniei concernului ITT (International Telephone and Telegraph Corporation).

În anul 1939 concernul olandez Philips a dat în funcţiune un atelier în care se montau aparate de radiorecepţie. După naţionalizarea principalelor mijloace de producţie (1948), s-a creat fabrica Radio popular, prin comasarea atelierului de montaj Philips cu cîteva mici întreprinderi.

În anul 1949 s-a realizat primul radio receptor românesc „Record" cu piese importate, trecîndu-se apoi treptat la fabricarea pieselor componente în ţară. Uzina „Radio popular", devenită ulterior uzina Electronica, împreună cu Întreprinderea de piese radio şi semiconductori — Băneasa, înfiinţată în 1962, ajunge să acopere în 1969 peste 95% din necesarul de piese pentru fabricarea radioreceptoarelor.

În 1960 apar primele radioreceptoare complet tranzistorizate, iar în 1961 primele televizoare.

Scanned with OKEN Scanner

O anumită dezvoltare a electronicii începe din anul 1961, dar fără a exista o politică propriu-zisă în acest domeniu. Acest lucru se va realiza de-abia după Congresul al IX-lea al P.C.R. din 1965, cînd secretarul general al P.C.R. tovarășul Nicolae Ceaușescu spunea în raportul prezentat : „Va trebui lărgită baza industriei electronice, deosebit de importantă pentru dezvoltarea în perspectivă a economiei, de ea depinzînd extinderea automatizării proceselor de producție, în pas cu cerințele revoluției tehnico-științifice".

În perioada 1961—1965, dezvoltarea industriei electronice este îndreptată cu prioritate spre bunurile de larg consum. Din 1965, dezvoltarea industriei electronice în țara noastră are la bază concepția secretarului general al P.C.R., tovarășul Nicolae Ceaușescu, despre industrializarea în condițiile revoluției tehnico-științifice contemporane. Dintre ideile sale călăuzitoare menționăm :

— dezvoltarea cu prioritate a ramurilor și subramurilor de înaltă tehnicitate purtătoare și promovatoare ale progresului tehnic în întreaga economie ;

— creșterea productivității muncii prin mecanizare și automatizare, prin perfecționarea organizării și conducerii producției.

Ca urmare a acestei politici, a atenției acordată de conducerea partidului acestui domeniu, ponderea industriei electronice în economia țării a crescut continuu, în condițiile unui ritm ridicat de dezvoltare industrială.

Se înființează primele unități și institute de cercetare în acest domeniu și se trece la realizarea industriei electronice profesionale.

Un rol deosebit de important l-a jucat „Programul pentru dotarea economiei naționale cu echipamente moderne de calcul și automatizarea prelucrării datelor", aprobat de Comitetul Executiv al C.C. al P.C.R. în 1967. Acest program prevedea, în afara dezvoltării informaticii, organizarea fabricării de calculatoare electronice în țară, inclusiv fabricarea componentelor electronice profesionale.

Realizarea acestui program, care a asigurat țării o industrie electronică profesională (fabricarea de calculatoare electronice din generația a III-a, cu circuite integrate, fabricarea de circuite integrate etc.), a pus bazele tehnice ale ciberneticii la noi.

Scanned with OKEN Scanner

În acelaşi timp, pentru a se realiza automatizarea marilor instalaţii tehnologice din toate ramurile industriale, s-au realizat uzinele pentru fabricarea aparatelor de măsură şi control miniaturizate legate de tehnica electronică şi pneumatică.

De asemenea, s-au pus bazele fabricaţiei cromatografelor de proces, care au stimulat elaborarea metodelor de optimizare şi conducere cu calculatorul electronic a proceselor chimice.

Automatizarea şi computerizarea aparatelor de analiză fizico-chimică a avut un rol esenţial în analiza şi controlul pe faze tehnologice şi calitatea finală a producţiei.

S-au pus bazele industriei de metale şi substanţe pure şi ultrapure, de semiconductori, de componente electronice şi de circuite integrate. S-au realizat echipamentele periferice.

În acelaşi timp s-a trecut la fabricarea de materiale pentru microelectronică, plachetele din siliciu monocristalin, materiale din cuarţ şi grafit, reactivi MOS, echipamente periferice.

III.4. TEHNICA DE CALCUL, EVOLUŢIE ŞI TENDINŢE ÎN ŢARA NOASTRĂ

Apariţia calculatoarelor bazate pe tehnica electronică a revoluţionat sistemele de gestiune economică, într-o primă fază, ca apoi să se extindă, prin calculatoarele de proces, şi îndeosebi prin microprocesoare, în funcţionarea continuă şi cu mare exactitate a proceselor tehnologice, a căror complexitate tehnică şi dimensiune capacitativă, nu mai putea fi stăpînită cu mijloace naturale ale omului,chiar dacă calificarea profesională este corespunzătoare. Instalaţiile de mare capacitate din industria chimică şi metalurgică ridică unele probleme legate de pericole grave care pot interveni în exploatare, incendii şi explozii, toxicitate locală şi poluare zonală. Funcţionarea este sigură cînd se respectă strict instrucţiunile de funcţionare tehnologică şi aceasta se realizează prin controlul exercitat de aparatele de automatizare şi de tehnica de calcul.

Perfecţionarea calculatoarelor cu funcţiuni în gestiunea economică şi conducerea proceselor tehnologice, s-a realizat într-un timp record, ceea ce a determinat marea lor utilitate. De la apariţia primului calculator, imediat după cel de-al doilea război mondial, au apărut trei-patru generaţii, care au însemnat tot atîtea perfecţionări tehnice şi ridicarea posibilităţilor de

Scanned with OKEN Scanner

calcul, lărgirea funcţiunilor şi domeniilor de utilizare, mărirea vitezei de calcul şi a complexităţii operaţiilor matematice programate. Calculatoarele au devenit de neînlocuit în activitatea economică şi tehnică, în ştiinţă şi societate. Odată cu intrarea în funcţiune în 1970—1971 a Întreprinderii de calculatoare electronice, a început fabricarea în ţara noastră a calculatoarelor din generaţia a III-a, Felix C-256 pe baza licenţei IRIS-50. Avantajele pe care le prezentau, la acea dată, calculatoarele generaţiei a III-a faţă de primele două generaţii erau :

— reducerea considerabilă a dimensiunilor utilajelor,
— creşterea vitezei de prelucrare,
— scăderea costurilor de producţie.

În conformitate cu politica statului nostru privind dezvoltarea informaticii, începînd din anul 1971 România a devenit ţară producătoare de calculatoare electronice pe cale industrială.

Se dezvoltă din acest moment o nouă ramură a cercetării ştiinţifice, apar noi preocupări în rîndul inginerilor, matematicienilor şi economiştilor români—elaborarea de sisteme de calcul proprii, necesare tuturor ramurilor economiei, industriei şi ştiinţei româneşti.

Pe primul loc, în direcţia creerii de noi prototipuri de echipamente necesare sistemelor de calcul se situează Institutul de cercetări pentru tehnica de calcul care în cîţiva ani a elaborat elemente noi ale familiei de calculatoare Felix : calculatorul de capacitate mică : Felix C-32, Felix C-512, de capacitate medie : Felix C-8010 din generaţia 3,5, de capacitate medie mare, şi a început seria de minicalculatoare Independent 100 (I-100, I-102 şi I—106) compatibile cu PDP 11/45 şi PDP 11/70.

De elaborarea acestor sisteme de calcul se leagă multe nume de cercetători ca : Emil Tudor, Gabriel Martin, Eugen Ciobanu, Lucian, Nica, Corneliu Maschek, Ştefan Diaconescu, Mihai Roşu, Adrian Stoica, Nicolae Manea, Aurel Becea ş.a.

Toate aceste tipuri de calculatoare au fost lansate în fabricaţie la Intreprinderea de calculatoare electronice, constituind cea mai mare parte în producţia acesteia. În paralel au fost elaborate în Institutul pentru tehnică de calcul, şi introduse în fabricaţie, familia de maşini de facturat şi contabilizat : FC-15, FC-30, FC-16, FC-64, FC-128. Acestea au fost elaborate de un colectiv condus de Valeriu Cozlovski.

Scanned with OKEN Scanner

Cu sprijinul altor producători români din industria electronică, producţia se diversifică cu :

— calculatoare de mică capacitate Felix C-32F adaptate pentru conducerea proceselor industriale ;

— maşini de calculat de birou : CE 30/32, CE-33, CE-125, CE-126, CE-128, CE-129, CE-211, CE-212 ;

— calculatoare de buzunar : Felix C-801, C-812.

Totodată a fost lansată fabricaţia în serie a două tipuri de microcalculatoare Felix M-8 şi M-18, echipate cu microprocesoare şi memorie internă LSI ceea ce conferă unităţilor centrale o fiabilitate mult mai ridicată decît a altor echipamente.

În paralel cu minicalculatoarele Independent, Întreprinderea de calculatoare electronice a lansat în fabricaţie, pe bază de colaborare proprie, minicalculatoarele M-40 (Coral 4001), urmate de tipul Coral 4011, care au stîrnit mare interes şi pe piaţa externă.

În anul 1975 a intrat în funcţiune Întreprinderea de echipamente periferice (IEPER) cu rolul de a dezvolta producţia de echipamente periferice şi, în acelaşi an, ia fiinţă Societatea mixtă „Romcontrol Data" (RCD) care preia din profilul de fabricaţie al IEPER unele tipuri de produse şi are rolul accelerării introducerii în ţara noastră, în producţia de serie, a unor echipamente perfecţionate.

Odată cu dezvoltarea cercetărilor şi producerii noilor tipuri de sisteme de calcul se impune cu tot mai multă pregnanţă o ramură cu totul nouă şi mult deosebită de celelalte şi anume tehnica produselor de programare, ramură vitală pentru industria tehnicii de calcul în R.S.România. Practic inexistentă în 1968—1969 „industria de programe" a devenit în prezent o subramură distinctă a tehnicii de calcul.

Dacă în perioada 1971—1975, circa 40—50% din efortul pentru realizarea unui nou tip de calculator a fost cheltuit pentru elaborarea programelor de bază şi pachetelor de programe aplicative standard, în perioada actuală această pondere este de 60—70%, estimîndu-se că va ajunge la peste 80% în anii care urmează.

Cercetările în domeniul programării se efectuează în principal în cele trei institute de profil : ITC, ICI şi IPA.

Institutul pentru tehnică de calcul a preluat elaborarea software-ului (programelor de bază) care pune în funcţiune,

Scanned with OKEN Scanner

coordonează activitatea echipamentelor şi componentelor sistemelor de calcul şi oferă utilizatorilor o gamă largă de facilităţi şi avantaje în exploatarea acestora.

În cadrul programelor de bază pentru toate sistemele de calcul româneşti s-au elaborat sisteme de operare, compilatoare pentru cele mai răspîndite limbaje de programare şi un număr mare de utilitare necesare exploatării.

Dar elaborarea acestor produse a impus noi direcţii de cercetare. Sub conducerea lui Vasile Baltac s-a creat primul colectiv de cercetători în domeniul programelor de bază pentru calculatoare din generaţia a III-a şi care în continuare a pus bazele a noi direcţii de cercetare necesare dezvoltării industriei de programare : optimizarea sistemelor de operare, tehnologii de elaborare a programelor, metodologii de elaborare, proceduri şi procedee de validare şi andurare, măsurarea performanţelor sistemelor de operare, sisteme de testare şi diagnoză, tipizarea şi standardizarea documentaţiei de utilizare.

Dezvoltarea software-ului de bază în România a căutat să ţină pasul cu cea din lume la cel mai înalt nivel. În urma eforturilor făcute s-au obţinut rezultate foarte bune, ţara noastră situîndu-se în fruntea ţărilor socialiste şi echivalînd cu firme producătoare de software de renume mondial.

Desemnarea României ca ţară coordonatoare pentru dezvoltarea sistemelor de operare pentru minicalculatoare din seria SMC este semnificativă.

În baza experienţei şi cunoştinţelor acumulate, dezvoltarea software-ului de bază se îndreaptă şi spre elaborarea sistemelor de operare şi a compilatoarelor specializate pentru diverse sisteme orientate pe probleme.

Astfel, echipamentele de introducere, verificare şi prelucrare a documentelor cu minicalculator (SIDM) vor fi dotate cu programe de bază specializate, în vederea optimizării şi rentabilizării lor. De asemenea, echipamentele de culegere de date vor purta în structura lor un software specializat. În această nouă direcţie a cercetării se remarcă colectivul de cercetători conduşi de Lucia Popescu.

În ultimii ani în cadrul Institutului pentru tehnică de calcul a fost abordat un nou domeniu de cercetări asupra echipamentelor grafice şi a programelor de bază necesare funcţionării acestora. Aceste echipamente se înscriu printre cele mai

Scanned with OKEN Scanner

noi din întreaga lume și deschid perspective tot mai largi utilizării tehnicii de calcul.

În domeniul aplicațiilor, Institutul Central pentru Conducere și Informatică a preluat pachetele de programe de aplicații PERT, MISTRAL, GESTODIS, ORACLE, SOCRATE etc. și le-a adaptat la necesitățile utilizatorilor. De asemenea, în cadrul ICI sînt tratate probleme legate de tipizarea programelor de aplicații, de crearea băncilor de date și de organizarea sistemului informațional național.

În țara noastră activitatea de distribuire a produselor de programare este realizată de Biblioteca Națională de Programe, BNP.

Necesitatea îmbunătățirii tehnicilor de programare conturate pe plan internațional este actuală și în țară unde pe lîngă luarea unor măsuri de intensificare a cercetărilor privind noile tehnici de programare se simte și nevoia organizării unor cursuri de perfecționare pentru pregătirea cadrelor în acest domeniu.

În evoluția *circuitelor integrate*, s-au parcurs patru etape de natură tehnică ; integrarea pe scară mică, integrarea pe scară medie, integrare pe scară largă și integrare pe scară foarte largă, care a însemnat de la cîțiva tranzistori pe același substrat de siliciu la cîteva zeci sau sute de mii de tranzistori pe același substrat.

În domeniul minicalculatoarelor electronice cercetarea și producerea lor în România a cunoscut în ultimul deceniu o dezvoltare accentuată.

Cu ajutorul acestor echipamente diversificate de tehnica de calcul s-a putut trece la proiectarea și realizarea unor sisteme de aplicație. Astfel pentru procesele tehnologice din industria constructoare de mașini, necesitînd un număr mare de utilaje și instalații dispuse pe suprafețe mari, este necesară utilizarea unor *sisteme de supraveghere și comandă centralizată*. Sistemele de calcul specializate asigură culegerea, concentrarea și tratarea informațiilor din procese, pentru cunoașterea în permanență a stării acestora și a acționării imediate în situațiile de funcționare anormală a instalațiilor și utilajelor. De asemenea, sistemele acestora pot asigura controlul consumului de energie electrică, precum și gestiunea defecțiunilor în funcționare, în vederea reducerii timpilor de imobilizare.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemele amintite mai sus sînt formate din echipamente locale de calcul ECAROM-800 (la primul nivel ierarhic), care comunică informaţiile prelucrate la nivelul II şi transmit comenzi în proces, pe baza comenzilor primite de la nivelul II. Nivelul II comandă echipamentul central de calcul (de tip I-100 sau CORAL 400) care recepţionează informaţiile de la echipamentele locale, le prelucrează şi transmite telecomenzi în proces.

Sistemele informatice de conducere pentru procese discontinue cu aplicaţii în industria constructoare de maşini.

Sistemele de comandă ale fabricilor de ciment de mare capacitate, impun utilizarea calculatoarelor de proces.

Plecînd de la noile proporţii ale materiilor prime, determinate prin algoritmul de dozare, calculatorul comandă direct valorile de referinţă ale regulatoarelor de debite ale materiilor prime, controlînd şi eficientizînd procesul tehnologic.

Conducerea cu ajutorul calculatoarelor de proces a proceselor din industria chimică a necesitat crearea unor sisteme de programe în timp real, sisteme care pot să asigure coordonarea funcţionării întreruperilor externe, supravegherea şi comanda operaţiilor de intrare/ieşire din/spre proces, comunicarea cu operatorul de proces, afişarea valorilor unui parametru, a unui grup de parametrii sau a anumitor bilanţuri de randamente, consumuri specifice etc. Vom enumera mai jos unele din realizările obţinute în acest domeniu :

Sisteme de dispecerizare a cîmpului de sonde de gaze naturale TELEROM-SG sînt sisteme din generaţia 3,5 cu microprocesoare, circuite integrate pe scară largă etc. destinate controlului şi supravegherii de la distanţă a instalaţiei tehnologice. Sistemul poate fi folosit şi în irigaţii, energetică etc.

Echipamentul de dispecerizare a cîmpurilor de sonde de ţiţei TELEROM-SP este destinat conducerii şi supravegherii de la distanţă a sondelor de ţiţei în pompaj, aferente unui cîmp cu maximum 10 puncte de concentrare a informaţiei şi maximum 24 obiective (sonda) pe punct de concentrare.

Sistem de conducere cu calculatorul de proces FELIX C-32 P pentru rafinării, pentru blocurile energetice, pentru dispecerul hidroenergetic, pentru cazane cu apă fierbinte de 100 şi 50 Gcal/h la centrale termice din R.D.G., la rafinării din Pakistan, la instalaţiile de la combinatul de fosfaţi Hamrawein din Egipt,

Scanned with OKEN Scanner

la fabrica de tractoare din Tabriz (Iran) etc. Asemenea instalații au mai fost montate în R.P.P., R.P.D.C., Sri-Lanka, U.R.S.S., R.S.F.J., R.S. Vietnam, R.P.C., Tunisia, R.P.B., Cuba, Albania.

Tot cu calculatorul de proces FELIX C-32 P s-au instalat sisteme de conducere pentru instalația de piroliză pentru prelucrarea maselor plastice termoplastice, pentru fabrici de sodă (metoda Solvay), la instalații de lactamă.

În afară de microsistemele electronice pentru conducerea proceselor industriale în România a fost creată și o gamă bogată de asemenea microsisteme avînd diferite alte utilizări, astfel :

Sistemul de introducere și verificare a datelor pe discuri magnetice flexibile SIV-2400, destinat înlocuirii perforatoarelor, verificatoarelor și cititoarelor de cartele, deci și a suporților de imprimantă de tip cartelă perforată.

Sistemul electronic de culegere, prelucrare primară, introducerea și conversia de date cu posturi multiple (SEC), este utilizat pentru culegerea datelor din procesul de producție.

Sistemul SIDM-100, de introducere și prelucrare primară a datelor cu minicalculatoare, este utilizat pentru pregătirea datelor în marile centre de calcul.

Familia de calculatoare electronice de facturat și contabilizat FC-16 — FC-128, este destinată executării operațiilor financiar-contabile întîlnite frecvent în gestiunea întreprinderilor. Sistemul FC-64 a primit medalia de aur la Tîrgul internațional de la Plovdiv (R.P.B).

Familia de case de marcat electronice CAECC — 8020 reprezintă o familie de înregistratoare electronice destinată vînzării mărfurilor, calculării valorii lor pentru cumpărători și culegerii datelor referitoare la circulația mărfurilor.

III.5. INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ ȘI ROBOTICA INDUSTRIALĂ

Revoluția electronică în anii '50—'60 ca și revoluția microelectronică care s-a desfășurat în anii '70 și continuă și în prezent au dus la perfecționarea mașinilor de calcul, extinderea aplicării lor din procesele economice în procesele tehnologice, iar prin apariția microprocesoarelor, a mini- și microcalculatoarelor, s-au extins posibilitățile de realizare a operațiilor de *inteligență artificială*.

Scanned with OKEN Scanner

Contribuind la dezvoltarea teoriei în domeniul inteligenței artificiale, în lucrarea „Viitorul electronicii și informaticii" Mircea Maliţa*) subliniază faptul că la construirea de mașini inteligente se presupune o bună cunoaștere a inteligenței umane iar, Mihai Drăgănescu arată că inteligența artificială, mai limitată pentru început, a devenit o realitate și se bazează pe posibilitatea pe care o au calculatoarele electronice de a admite programe cu caracter de inteligență și de a prelucra date în conformitate cu aceste programe.

Problemele inteligenței artificiale au format de mai mult timp obiectul unor cercetări efectuate de specialiștii facultății de Electronică din cadrul Institutului politehnic București. Astfel încă din anul 1956 s-au realizat modele electronice ale reflexelor condiționate (Edm. Nicolau și colab.), iar în 1959 s-a realizat un model electronic al cortexului auditiv (Edm. Nicolau, M. Roceric). În 1963 s-au studiat rețelele instruibile (Edm. Nicolau și C. Bălăceanu). În același an s-au realizat aparate care sintetizau vocale și recunoșteau vocale ale limbii române (Edm. Nicolau, I. Weber, Șt. Gavăt). La sfîrșitul deceniului s-a realizat un aparat pentru recunoașterea automată a formelor grafice (Mariana Beliș și colab.). Alte cercetări au vizat automatizarea unor munci intelectuale.

În 1960 se publică primul studiu privind automatizarea stabilirii teoremelor în logica elaborată de Whitehead și Russel, în „Principia Mathematica" (Edm. Nicolau). În același an apare primul studiu privind traducerea automată cu ajutorul calculatorului electronic (Edm. Nicolau).

Problemele modelării activității logice au format obiectul unor studii întinse pe mai mulți ani (Edm. Nicolau) și care se referă la logica bivalentă (1960), logicile polivalente (1967), logici continue (1979), logica deontică (1981).

Puncte de vedere noi asupra teoriei învățării au fost expuse în edițiile rusă (1967) și bulgară (1968) ale lucrării Edm. Nicolau, Introducere în cibernetică, București, 1964.

Mihai Drăgănescu a ținut cursuri de electronică funcțională, cu implicații în inteligența artificială și a elaborat numeroase lucrări în această direcție.

Plecînd de la principiile inteligenței artificiale, precum și de la realizarea unor aparate în tehnica de calcul de mare

*) Edit. Academiei, 1979.

Scanned with OKEN Scanner

rafinament, cu memorii foarte puternice şi viteze de calcul foarte rapide, cercetarea şi industria au trecut la forma superioară de automatizare, care a fost numită *robotică*. Roboţii industriali îndeplinesc operaţiuni care depăşesc cu mult prosibilităţile umane (cele spaţiale), precum şi rapiditatea şi exactitatea operaţiilor programate.

Realizarea roboţilor a fost posibilă după ce a cunoscut o răspîndire rapidă tehnica microelectronică, a microsistemelor, aceea a microprocesoarelor şi a microcalculatoarelor.

Primele soluţii au apărut în automatizarea mînuirii pieselor în producţia de serie mare. În producţia de serie mică şi mijlocie au apărut dispozitive de mînuire flexibilă, cu caracter universal (primele au fost expuse în 1960). După mai puţin de 20 ani roboţii industriali au pătruns puternic în industria unor ţări, diversificîndu-se în cadrul mai multor generaţii.

Legat de producerea roboţilor industriali, în ţara noastră preocupări organizate privind manipularea automată a pieselor şi roboţilor industriali, au apărut încă în 1965, cînd la catedra de mecanică fină a Institutului politehnic Bucureşti, s-au elaborat proiecte de diplomă din domeniul roboţilor industriali şi cercetări ale cadrelor didactice şi studenţilor, finalizate cu proiectarea şi realizarea practică a unor dispozitive de apucare-eliberare, echipamente de programare şi comandă a roboţilor, şi chiar pentru acţionare-execuţie la nivelul modelelor experimentale.

Preocupări în acest domeniu în cadrul Institutului politehnic Bucureşti au o serie de cadre didactice din care citãm : Mihai Drăgănescu, Traian Demian, Dolphi Drimer, Cristian Pelecudi, ş.a.

De asemenea, la Catedra de radiocomunicaţii a Facultăţii de electronică din Institutul politehnic Bucureşti Mariana Beliş a realizat în 1969 cu un colectiv de studenţi un automat pentru recunoaşterea caracterelor alfanumerice cu un anumit grad de distorsiune.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a crea un cîmp mai larg introducerii tehnologiilor noi în producţie, extinderii montajului automat, Institutul Central pentru Construcţia de Maşini şi-a accentuat, în ultimii ani, preocupările pentru proiectarea şi realizarea manipulatoarelor automate şi roboţilor, iar Institutul de cercetări pentru maşini-unelte şi agregate din Bucureşti a dezvoltat cercetările privind manipularea automată pentru servirea maşinilor unelte.

Spre a aduce o contribuţie activă la realizarea sarcinilor stabilite în acest domeniu de Congresul al XII-lea al P.C.R., Institutul politehnic din Bucureşti a elaborat un plan prioritar de cercetare. Institutul politehnic din Timişoara a realizat doi roboţi industriali, pentru I.C.M. Reşiţa (unul electric şi unul acţionat electropneumatic). De asemenea, a realizat modelul experimental de laborator, al unui robot industrial cu 7 grade de libertate pentru Intreprindera electromotor Timişoara.

Institutul politehnic Iaşi a realizat un robot industrial cu 4 grade de libertate, acţionat hidraulic. În cadrul Institutului Central pentru Construcţii de Maşini s-a realizat prototipul industrial al unui robot industrial în coordonate carteziene, într-o configuraţie complexă cu minicalculator CORAL. De asemenea, se lucrează la un robot industrial în coordonate cilindrice.

Tot în cadrul Institutului Central pentru Construcţia de Maşini Bucureşti s-au făcut experimentări cu roboţi industriali pentru turnare sub presiune, sudare prin puncte, vopsitorie, forjare, etc.

Deci roboţii, care nu obosesc, şi lucrează în două şi trei schimburi, fiind în acelaşi timp şi foarte fiabili, sînt întrebuinţaţi în locuri cu condiţii grele de muncă cum ar fi : vopsitorie în mediu toxic, turnătorie, forjă, sudură etc.

În România printre creatorii roboticii moderne se numără Ioan Crişan, de la Institutul Central de Cercetări şi Proiectări pentru Tehnologia Construcţiilor de Maşini, Dolphi Drimer, de la Catedra de tehnologia materialelor şi sudură de la Facul-

Scanned with OKEN Scanner

tatea de tehnologia construcţiilor de maşini, Adrian Paris şi Constantin Petrescu. La Facultatea de tehnologia construcţiilor de maşini, au fost construiţi pînă acum doi roboţi, rod al colaborării eficiente dintre mai multe cadre universitare din Bucureşti şi Timişoara, Institutul Central de Cercetări pentru Tehnologia Construcţiilor de Maşini, Institutul de proiectări automatizări, Institutul de cercetări pentru maşini-unelte şi agregate Bucureşti — în cadrul unui program coordonat de Consiliul Naţional pentru Ştiinţă şi Tehnologie. Primul din roboţii construiţi de ICTMB „lucrează" în prezent la întreprinderea constructoare de maşini. El este un robot hidraulic, conceput de cei patru specilişti mai sus-amintiţi şi care este utilizat ca operator la mai multe maşini de turnat sub presiune. Poliservirea apare, astfel, ca unadin principalele raţiuni ce justifică folosirea roboţilor în industrie. Robotul celălalt este specializat în sudura caroseriilor auto.

Un al treilea robot, mai mic, realizat la catedra de tehnologia materialelor şi sudură, va servi în calitate de controlor de ultrasunete în industria nucleară, fiind imun la radiaţii.

În Politehnica bucureşteană, la cei angajaţi în proiectarea roboţilor, sînt conturate idei de viitor, realizabile din punct de vedere tehnic şi de mare eficienţă potenţială cum sînt :

— *Roboţi auditivi*, care să asculte de vocea omenească.

— *Roboţi pentru alimentarea* automată a maşinilor-unelte, ceea ce permite, în principiu, cel puţin dublarea productivităţii muncii folosindu-se actualele maşini-unelte.

— *Roboţi pentru metalizare*, nerealizaţi încă pe plan mondial, dar la care gîndesc şi specialiştii români şi care vor avea un mare rol în recondiţionarea şi refolosirea materialelor, de exemplu arborii cotiţi de la autoturisme, piese de construcţie dificilă şi costisitoare, a căror recondiţionare ar aduce economii.

Chiar şi din această scurtă enumerare se desprind domeniile preferenţiale pentru roboţi : locuri cu condiţii mai grele de

Scanned with OKEN Scanner

muncă — vopsitorie în mediu toxic, galvanizare, turnătorie, forjă, sudură, acelè sectoare ale industriei nucleare unde există pericol de radiaţii — precum şi asamblări unde intervin mişcări repetitive, plictisitoare, epuizante în unele situaţii, pentru om, în special pentru femei.

Deşi ne aflăm în faza de început, introducerea treptată a roboţilor în industrie se prefigurează ca un imperativ. Nu încape îndoială că peste cîţiva ani unul din indicatorii principali ai nivelului de dezvoltare a industriei şi ai productivităţii muncii va fi numărul de roboţi folosiţi în economie.

Scanned with OKEN Scanner

IV. CIBERNETICA SOCIALĂ ŞI ECONOMICĂ ÎN ROMÂNIA

În cadrul politicii sale, conform căreia „partidul porneşte în mod constant de la considerentul că ştiinţa constituie factorul primordial al progresului contemporan, că societatea socialistă multilateral dezvoltată şi comunismul nu pot fi edificate decît pe baza celor mai înaintate cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii”*), în ultimele decenii au fost dezvoltate în România remarcabile cercetări în domeniul ciberneticii sociale şi al ciberneticii economice, teoretice şi aplicate.

Meritul partidului nostru, al conducerii sale, de a stimula cu o intensitate fără precedent dezvoltarea ştiinţei şi culturii, inclusiv a ciberneticii în România, a fost încă o dată recunoscut pe plan mondial, atunci cînd, în luna decembrie 1978, tovarăşului Nicolae Ceauşescu, preşedintele Republicii Socialiste România, i-a fost înmînată, ca urmare a hotărîrii celui de-al IV-lea Congres internaţional de cibernetică şi sisteme care a avut loc la Amsterdam în toamna anului 1978, Medalia de aur „Norbert Wiener” a Organizaţiei Mondiale pentru Sisteme Generale şi Cibernetică. Cu această ocazie, tovarăşul Nicolae Ceauşescu a spus: „Doresc numai să menţionez că noi, în România, facem totul ca societatea pe care o realizăm prin munca întregului popor — şi în care ştiinţa joacă un rol primordial — să asigure oamenilor condiţii de activitate şi de viaţă cît mai bune, egale. Acţionăm ca societatea noastră să înlesnească accesul liber al fiecăruia la cuceririle ştiinţei şi culturii, să dea fiecăruia şi întregului popor posibilitatea afirmării plenare a potenţialului de creaţie, în toate domeniile**). „Alături de multe cuceriri geniale ale omenirii, cibernetica ocupă un loc important.

*) *Programul P.C.R. de făurire a societăţii socialiste multilateral dezvoltate şi înaintare a României spre comunism*, Edit. politică, Bucureşti, 1975, p. 95.

**) Nicolae Ceauşescu, *România pe drumul construirii societăţii socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 17, Edit. politică, Bucureşti, 1979, p. 341—342.

Scanned with OKEN Scanner

Ea se afirmă în preocuparea pentru făurirea unei lumi mai drepte, mai bune, în care fiecare naţiune să se poată dezvolta în mod liber, în care oamenii să-şi poată pune în valoare cunoştinţele, în care să se afirme atît personalitatea popoarelor, cît şi personalitatea individuală"*).

Pe linia dezvoltării ciberneticii în România s-a creat o adevărată şcoală, s-au răspîndit larg cunoştinţele ştiinţifice în domeniul sistemelor generale şi al celor cibernetice.

IV.1. DIRECŢIILE DEZVOLTĂRII TEORETICE A CIBERNETICII SOCIALE

În concepţia şcolii româneşti de cibernetică socială şi economică, societatea este privită ca un sistem extrem de complex. Orice sistem social privit din punctul de vedere al teoriei generale a sistemelor poate fi considerat ca fiind şi cibernetic. Această rigoare decurge din faptul că societăţii omeneşti, în cadrul căreia diferitele sisteme sociale sînt părţi componente, îi sînt proprii anumite legităţi şi mecanisme cibernetice. Privită global şi prin prisma teoriei cibernetice, ea întruneşte toate condiţiile de bază ce se cer unui sistem cu autoreglare. Astfel, în societate acţionează anumite legi obiective, în funcţie de esenţa fiecărei formaţiuni sociale, prin intermediul cărora se înfăptuiesc sau tind să se înfăptuiască *reglarea şi autoreglarea;* elementele ce compun societatea sînt legate între ele prin relaţii de interdependenţă şi interacţiune prin care se înfăptuieşte principiul cibernetic al *conexiunii* şi *conexiunii inverse.* În sistemul denumit societate se *vehiculează mari cantităţi de informaţii* de naturi foarte diferite, cantităţi care reflectă gradul de organizare a societăţii. De asemenea, în societate se manifestă entropia cu efectele ei spre dezorganizarea sistemelor şi care, condiţionată de informaţii, creează *trăsăturile probabilistice* ale societăţii. Societatea este *dinamică* şi cunoaşte un grad foarte ridicat de *complexitate şi diversitate.* În sfîrşit, în societate acţionează în sensuri multiple principiul cibernetic al *guvernării, al conducerii şi comenzii sistemului.* Aici are de asemenea cîmp nemărginit de aplicare categoria cibernetică de *model.* Din aceste puncte de vedere, toate organizările sociale existente au cunoscut un atare mecanism cibernetic.

*) *Ibidem,* p. 341.

Scanned with OKEN Scanner

Recunoscînd calitatea cibernetică a sistemelor sociale, Norbert Wiener preciza : „După cum am mai arătat, una dintre direcţiile de lucru (...) se baza pe recunoaşterea importanţei noţiunilor şi metodelor teoriei comunicaţiilor în sisteme sociale. Nu încape nici o îndoială că sistemul social este un tot organizat, ca şi individul, că el este unit laolaltă de un sistem de comunicaţie, că el are o dinamică în care procesele circulare de feedback joacă un rol important. Acest lucru este valabil pentru domeniile generale ale antropologiei şi sociologiei, cît şi pentru domeniul mai special al economiei"*).

Din cauza deosebirilor esenţiale existente între diferitele sisteme sociale, ele nu pot fi considerate „global", ci individual, în funcţie de esenţa lor, de specificul legităţilor ce acţionează în fiecare sistem luat separat, de modalităţile de acţionare a acestor legităţi ; analiza cibernetică a sistemelor sociale trebuie să ţină cont de particularităţile fiecăruia, particularităţi care fac ca şi categoriile cibernetice să acţioneze, cantitativ şi calitativ, în mod diferenţiat de la un tip de sistem social la altul.

În acele tipuri de sisteme sociale bazate pe colaborare şi întrajutorare între clase, în care — în virtutea unor relaţii de proprietate comună asupra principalelor mijloace de producţie — esenţa lor permite legilor obiective să acţioneze nestingherit, iar factorilor obiectivi să se îmbine neantagonic cu cei subiectivi, are loc creşterea optimă a cantităţii de informaţie, ceea ce duce la stabilitate, la o dinamică armonioasă a acestor sisteme ; invers, acolo unde esenţa sistemului social nu permite acţiunea nestînjenită a legilor obiective, nu o stimulează, aşa cum se întîmplă în sistemele sociale bazate pe exploatarea forţei de muncă, entropia joacă un rol activ (creşte).

IV.1.1. SISTEMUL SOCIAL ŞI SUBSISTEMELE SALE

Şcoala românească de cibernetică demonstrează că sistemul social, în accepţie cibernetică, cuprinde la rîndul său o serie de alte sisteme componente, cum sînt : sistemul general de conducere a societăţii, sistemul populaţiei, sistemul politico-ideologic, sistemul economiei naţionale, sistemul de educaţie

*) Norbert Wiener, *Cibernetica sau ştiinţa comenzii şi comunicării la fiinţe şi maşini*, Edit. ştiinţifică, 1966.

Scanned with OKEN Scanner

și învățămînt, sistemul de știință și cultură, sistemul juridic și de drept, sistemul de apărare.

La rîndul lor aceste sisteme sînt compuse dintr-o serie de subsisteme.

Atît sistemele, cît și subsistemele componente se află în relații strînse de interdependență și interacțiune.

Sistemul social în întregul său influențează și la rîndul său este influențat de stările sistemelor componente și în același timp este interconectat cu cel social-uman mondial prin componentele acestuia.

IV.1.2. SISTEME DE CONDUCERE ÎN SISTEMELE SOCIALE

Un rol primordial în eliminarea perturbațiilor, a asigurării stabilității sistemelor sociale îl joacă, ca și în cazul oricărui sistem privit cibernetic, sistemele lor de conducere, capacitatea lor de a elabora direct, sau prin subsistemele conducătoare componente, sub formă de informații modelatoare sau decizionale, comenzile de reglare și autoreglare.

Conducerea unui sistem social se realizează prin sistemul general de conducere ca și prin sistemele de conducere existente la nivelul fiecărui subsistem.

Atît la nivelul sistemului social și al subsistemelor sale componente, cît și la nivelul sistemului general de conducere și al subsistemelor de conducere există multiple legături de conexiune și conexiune inversă prin care se realizează multiple legături organizaționale, informaționale și decizionale.

IV.1.3. COMUNICAREA, INFORMAȚIA ȘI ENTROPIA ÎN SISTEMELE SOCIALE

Unul dintre argumentele principale folosite pentru a demonstra existența unor mecanisme de tip cibernetic în viața socială se bazează pe faptul că societatea cuprinde în mod unitar un sistem de comunicare, deci un sistem de vehiculare a informațiilor. Se poate aprecia sistemul de vehiculare a informațiilor în societate ca fiind „sistemul circulator" al acesteia, deoarece atît problemele de organizare cît și acelea de conducere și comandă,

care pot fi asociate „sistemului nervos", sînt rezolvate cu ajutorul vehiculării informaţiilor în cadrul căruia comunicarea este elementul fundamental. Mai ales în societate nu se concepe vehicularea informaţiilor fără comunicare, care este clasificată după tipul de legături :

a. Comunicarea dintre indivizi

„Comunicarea este cimentul societăţii. Societatea nu constă numai dintr-un număr de indivizi care se întîlnesc pentru a se certa sau de dragul procreării, ci este o interacţiune a acestor indivizi înăuntrul unui organism mai mare"*). Fără comunicarea dintre indivizii ce compun sistemul social, vehicularea informaţiilor în cadrul acestor sisteme este de neconceput şi deci de neconceput este şi organizarea sau existenţa unui asemenea sistem.

b. Comunicarea dintre individ şi societate

„Există reversibilitate şi reciprocitate de interese între individ şi societate. Între individ şi societate se stabilesc adesea cercuri vicioase, bune sau rele" afirma medicul român Ştefan Odobleja în *Psychologie Consonantiste*, lucrare cu pronunţat caracter cibernetic, tipărită încă în 1938,**) iar zece ani mai tîrziu, în lucrarea sa „Cibernetica" Wiener arăta : „A comunica cu lumea din afară înseamnă a primi mesaje de la ea şi a-i expedia mesaje. Pe de o parte, aceasta înseamnă a observa, a experimenta şi a învăţa, iar pe de altă parte, a ne exercita influenţa asupra lumii din afară, astfel încît acţiunile noastre să devină subordonate unui scop şi eficiente".

Existenţa sistemelor sociale presupune de asemenea, printre altele, legătura informaţională dintre ele şi indivizii ce le compun.

c. Comunicarea dintre subsistemele ce compun sistemele sociale

Aici se au în vedere legăturile conexionale şi schimburile de informaţii, în cadrul sistemului social, între subsistemele sale (de conducere, politico-ideologic, economic, tehnic, tehnologic etc.), pe toate treptele lor.

---

*) Citat din N. Wiener, *Sînt matematician*, Edit. politică, 1972.

**) Paris, Librairie Maloine.

Scanned with OKEN Scanner

Existența unui sistem social nu poate fi de asemenea concepută în afara comunicărilor dintre subsistemele ce îl compun sau dintre ele și acest sistem.

Sistemele sociale realizează, datorită legăturilor conexionale și sistemelor lor de vehiculare a informațiilor, unele „similitudini" cu anumite proprietăți ale materiei anorganice și organice, ale celei inerte și vii : mișcare, creștere, sensibilitate, excitabilitate, ereditate și reproducere.

Și în sistemele sociale, starea entropică se măsoară cu ajutorul cantității de informație ce se vehiculează în ele la momente date. Cantitatea de informație care circulă într-un sistem social dă, deci, măsura gradului său de organizare, iar entropia sistemului social este, și aici, măsura gradului său de dezorganizare. Cantitatea de informație socială este *egală cu entropia sistemului social* respectiv, *luată cu semn invers.*

În sistemele sociale, fie în cadrul trecerii dintr-un sistem în altul, fie în procesul reproducției, în cadrul aceluiași sistem social (a forței de muncă, a mijloacelor de producție, a valorilor științei, culturii, artei etc.), un rol important revin informației și modalităților concret — istorice de vehiculare. Sistemul informațional și practicile legate de optimizarea sa dețin un rol important în realizarea scopurilor, a finalității specifice fiecărei societăți considerate ca sistem.

În orice sistem social întîlnim informații specifice care poartă amprenta subsistemelor pe care le descriu, în cadrul cărora se nasc și în cadrul cărora au cea mai mare importanță în stabilitate și cea mai largă circulație.

Pentru oricare dintre subsistemele de orice grad ce compun societatea există necesități de anumite cantități de informații specifice, cantități determinate de cerințele reale ale dezvoltării subsistemelor cărora le aparțin, în corelare interdependentă cu cerințele dezvoltării celorlalte subsisteme ale întregului sistem social, la momentele date.

Rolul informațiilor vehiculate într-un sistem social este de a asigura acestuia, ca și subsistemelor sale, o dezvoltare stabilă, precum și realizarea ciclurilor ce caracterizează (paralel și simultan) finalitatea lor cu cît mai puține perturbații. Aceste sarcini nu pot fi realizate însă în lipsa unor cantități de informații suficiente. De aceea, creșterea cantității de informație pînă la nivelul necesităților sistemului și ale subsistemelor sale

Scanned with OKEN Scanner

reflectă tocmai una din condiţiile legice, obiective, ale stabilităţii lor şi anume existenţa relaţiilor de producţie neantagonice. Sistemele sociale incapabile să realizeze aceasta îşi agravează starea entropică, existenţa lor devenind din ce în ce mai puţin probabilă, mergînd pînă la dispariţie.

IV.1.4. REGLAREA ŞI AUTOREGLAREA ÎN SISTEMELE SOCIALE

Dacă funcţiile cibernetice se regăsesc în orice sistem social, efectele exercitării lor sînt diferite de la sistem la sistem, deoarece în fiecare dintre sisteme funcţionează legi fie comune tuturor, fie specifice, a căror acţiune însă, conjugată cu mecanismul cibernetic respectiv, dă rezultate diferite.

Acţiunea legii valorii, spre exemplu, lege comună tuturor formaţiunilor social-economice bazate pe producţia de mărfuri, are totuşi un rol social economic de natură homeostazică, în toate orînduirile, însă diferit. În formaţiunile bazate pe exploatare, această lege acţionează spontan şi nu poate fi folosită în mod conştient pentru eliminarea perturbărilor ce apar în relaţiile de schimb şi de producţie, în interesul şi spre stabilitatea societăţii.

În socialism, legile economice îşi pot exercita acţiunea lor homeostazică, fiindcă esenţa orînduirii, interesele întregului popor coincid pe deplin cu sensul de funcţionare, cu rezultatele obţinute ca urmare a acţiunii acestor legi.

De pildă, acţiunea legii dezvoltării planice proporţionale presupune şi asigură o economie armonios dezvoltată în întregul sistem, ca şi în verigile sale, iar producţia materială, concordanţa dintre nivelul şi caracterul forţelor de producţie şi al relaţiilor de producţie se dezvoltă în strînsă corelaţie cu interesele dezvoltării societăţii în ansamblu, şi a personalităţii umane a fiecărui individ, promovînd aceste interese.

În socialism, legea valorii este folosită în mod conştient în interesul tuturor şi al stabilităţii economiei. Resursele materiale şi de muncă se repartizează în funcţie de interesele producătorilor care sînt şi proprietari, deoarece instaurată fiind proprietatea socialistă asupra mijloacelor de producţie, societatea şi economia se conduc şi se dezvoltă după un plan unic, în mod echilibrat în profil naţional şi teritorial.

Scanned with OKEN Scanner

În același mod, generator de echilibru și de stabilitate, avînd rol de reglare și autoreglare, acționează în socialism și alte legi cum sînt legea creșterii productivității muncii, legea repartiției după muncă (specifică numai societății socialiste), etc.

IV.1.5. MODELAREA ÎN SISTEMELE SOCIALE

Diversele formațiuni sociale care au existat în decursul istoriei, organizațiile și formele sociale și statale etc., cunoscute de omenire, sînt „modele" sociale (trecute), ca și planurile (programele) complexe care proiectează în timp traiectoria dezvoltării diverselor tipuri de societăți și de economii existente. Dar modele sociale sau economice sînt și modalitățile de reprezentare cibernetică și matematică a societăților și economiilor actuale, a fenomenelor sociale, economice, tehnice, tehnologice etc. contemporane.

În consecință, apare ca evident faptul că, în mod obiectiv, modelele unei societăți poartă amprente proprii, specifice societății respective, imprimate de particularitățile trecutului și ale prezentului său, precum și de necesitățile reale, proprii ale dezvoltării sale, ale aspirațiilor sale particulare spre progres și bunăstare.

IV.2. DIRECȚIILE DEZVOLTĂRII TEORETICE A CIBERNETICII ECONOMICE

IV.2.1. CONCEPTUL DE SISTEM CIBERNETICO-ECONOMIC

Abordînd fenomenele și procesele ce au loc în economie într-o viziune sistemică, cibernetica economică a fundamentat conceptul de sistem cibernetico-economic, relevînd caracteristicile de esență ale acestuia, care-l diferențiază de alte tipuri de sisteme, cum ar fi cele din tehnică, biologie ș. a.

Școala de cibernetică economică românească postulează că un sistem economic este considerat din punct de vedere cibernetic ca făcînd parte dintr-un sistem mai mare care este sistemul

Scanned with OKEN Scanner

social respectiv, sistemul economic corespunzînd tipologic sistemului social căruia îi aparține.

Complexele cibernetice din economie nu pot fi concepute în afara totalității legăturilor cu mediul economic, social și politic în care se încadrează. În economie ansamblul de activități și conexiuni directe și inverse existente conduce la ideea că orice organism economic poate fi considerat complex cibernetic. Datorită acestui ansamblu de conexiuni și dinamismului modificării permanente a parametrilor se poate considera că sistemul cibernetic general al economiei este cel mai complex sistem cibernetic social. De multă vreme economiști de seamă cum sînt fiziocratul François Quesnay, fundatorii economiei clasice engleze William Petty, Adam Smith, David Ricardo, și îndeosebi Karl Marx, în conceptele fundamentale ale teoriei economice, au considerat economia ca un tot unitar constituit din sectoare care se condiționează reciproc.

Un sistem economic este în continuă mișcare, transformare și evoluție și parametrii săi se schimbă permanent în funcție de dezvoltarea sau restrîngerea activităților. El este, de asemenea, un sistem deschis interconectat cu alte sisteme exterioare, cu care se influențează reciproc și de la care deci primește factorii de influență independent de evoluția sa și pe care la rîndul său le influențează. Orientarea spre obiective determinate, evoluțiile caracteristice proprii, cît și accelerarea sau frînarea acestora datorită conexiunilor sale cu alte sisteme dau sistemului economic comportarea dinamică, interacțiune și complexitate, caracteristici specifice sistemelor cibernetice.

Sistemele economice, de orice tip, sînt cibernetice, deoarece fiecăruia dintre ele îi sînt caracteristice trăsături ca : existența *sistemului* cu verigile *(subsistemele)* sale : economie națională, ramuri, subramuri, unități de producție, de circulație, financiar-bancare etc. ; *funcția de conducere*, atît la nivelul sistemului, cît și al fiecărui subsistem ; *circulația informațiilor* (date privind investițiile, producția, rentabilitatea, circulația produselor, finanțele etc.) ; *conexiunea* și *conexiunea inversă* (interdependența și interacțiunea cu influențele reciproce între toate verigile sistemului economic respectiv) ; *reglare* și *autoreglarea* (acțiunea legilor specifice economiei respective, mecanismele ei de funcționare) ; *modelarea* ; *probabilistica* ; *complexitatea*.

Pentru analiza proceselor, a sistemelor economice, cu ajutorul metodelor științifice moderne, se folosesc astăzi principiile și

categoriile cibernetice, dintre care cel mai important rol îl deține teoria reglării automate.

Cu mult timp înainte de apariția cibernetici, încă de la începuturile economiei politice, cercetătorii economiști au fost preocupați de probleme care astăzi țin de domeniul cibernetic. Ei au studiat procese de conducere sau de reglare a unor sisteme din economie conectate între ele și au dat acestor procese, atunci, unele formulări științifice care acum aparțin teoriei cibernetice. Știința economică a folosit termeni și noțiuni ca : sistem, conducere, dirijare, proces, conexiune, reglare, stabilitate, conservare, dinamism etc., cu foarte mult timp înainte ca ele să fi ajuns obiect de cercetare sau categorii ale științei cibernetice. Dar aplicarea principiilor cibernetice în conducerea activităților de orice gen, în primul rînd a celor economice, a transformat această știință într-un instrument puternic de organizare și conducere.

Astăzi se manifestă tendințe puternice în direcția folosirii tot mai intense a mijloacelor cibernetice de studiere, analiză și previziune, a unui arsenal puternic de cunoștințe noi, concepte, metode și tehnici pe care știința modernă le furnizează și prin care omul poate conduce conștient procesul producției, economia, spre țeluri previzionate, spre rezultate optime, de înaltă eficiență.

Aceste împrejurări au dus dealtfel și la înțelegerea științifică a faptului că economia națională poate fi considerată, datorită trăsăturilor ce o caracterizează, ca un sistem dinamic complex, că principiile științei cibernetice își pot găsi aplicabilitatea și în domeniul economiei și nu numai în domeniul teoriei servomecanismelor și al reglării automate.

În accepția școlii românești de cibernetică, sistemele cibernetico-economice, calitativ diferențiate de alte clase de sisteme, conțin ca element esențial *prezența directă și conștientă a omului* în funcțiile de comandă-decizie și complementul lor, controlul, reglarea și autoreglarea. Mecanismul de realizare a acestora are ca obiectiv principal menținerea sistemului pe traiectoria de creștere optimă, ținînd seama de factorii de influență, atît din interiorul, cît și din exteriorul acestuia. Cu cît se avansează pe scara sistemelor cibernetico-economice, de la micro la macroeconomie, cu atît crește ca amploare gradul de complexitate al activităților de comandă, control, reglare și autoreglare.

Identificarea proprietăţilor definitorii ale sistemelor cibernetico-economice, a condiţiilor de creştere optimă, echilibrată şi proporţională a acestora a permis lărgirea continuă a aplicaţiilor practice ale ciberneticii economice. În acest fel, cibernetica economică devine o ştiinţă a conducerii sistemelor cibernetico-economice complexe, dinamice, alerte şi continuu perfecţionabile, în care omul, ca factor de decizie şi de execuţie, ocupă locul fundamental.

Sistemele cibernetico-economice reprezintă mari ansambluri de elemente ordonate, care se intercondiţionează reciproc în cadrul unei formaţiuni mai complexe şi care formează în mod logic un tot unitar. Ele se comportă ca entităţi omogene, avînd proprietăţi şi funcţii proprii, calitativ diferite de cele ale elementelor componente. Entităţile economice care se agregă pînă la ansamblul economiei naţionale, se prezintă ca sisteme cibernetico-economice conduse şi reglate pe baza parametrilor stabiliţi în cadrul planului. Ele au niveluri de complexitate diferite, în funcţie de aria de cuprindere a proceselor şi fenomenelor economico-sociale la care se referă. Cu cît înaintăm în ierarhia sistemelor economice, de la întreprindere spre economia naţională, cu atît gradul de complexitate creşte, cu atît se amplifică funcţia de comandă şi cea de reglaj.

Caracteristic pentru elementele ce compun un sistem este faptul că ele se comportă ca părţi în raport cu sistemul în care se integrează şi ca sisteme în raport cu propria lor structură. Fiecare element al unui sistem cibernetico-economic poate constitui, la rîndul său, un sistem căruia i se subordonează alte sisteme. Trebuie reliefat faptul că distincţia dintre noţiunile de sistem, subsistem şi cea de element are un caracter relativ, ea depinzînd de scopul analizei ce se efectuează. Aceste concepte trebuie înţelese în mod dialectic, pornind de la teza unităţii lumii, în baza căreia toate sistemele sînt, în fapt, ansambluri formate din alte sisteme, organizate în mod ierarhic şi care se influenţează reciproc, în baza acţiunii principiului determinismului materialist-dialectic.

Astfel, în cadrul ciberneticii economice, producţia materială este considerată ca un sistem complex, format din numeroase componente care reprezintă subsistemele sale : industria, agricultura, construcţiile, transporturile, circulaţia mărfurilor, alte ramuri. Acestea, la rîndul lor, constituie sisteme complexe

Scanned with OKEN Scanner

formate dintr-o multitudine de alte subsisteme. De exemplu, subsistemele industriei sînt : industria extractivă, cea a energiei electrice și termice, metalurgia, construcțiile de mașini, chimia, industria ușoară, alimentară ș. a. În aceeași interpretare, un combinat siderurgic, de exemplu, reprezintă un sistem cibernetico-economic complex format din numeroase secții, ateliere și locuri de muncă, care constituie subsistemele sale. La rîndul său, combinatul reprezintă un subsistem al industriei metalurgice, care și ca constituie o componentă a sistemului industriei.

Trebuie relevat faptul că proprietățile sistemului nu se regăsesc, în întregime, la elementele acestuia. Astfel, economia națională, considerată ca sistem cibernetico-economic complex, se comportă ca un tot unitar și omogen și el nu rezultă ca o simplă însumare a ramurilor și subramurilor sale. Sistemul economiei naționale are multiple proprietăți ce nu se regăsesc, în întregime, la componentele acestuia. Integrarea componentelor unui sistem într-un tot unitar face ca acesta să fie capabil de o multitudine de activități care nu ar putea fi realizate separat de elementele acestuia.

Sistemele cibernetico-economice în ansamblu, precum și elemetele lor componente, sînt caracterizate de multitudinea activităților ce se desfășoară în cadrul acestora (activități de producție, de cercetare științifică și inginerie tehnologică, de proiectare, de pregătire și perfecționare a forței de muncă, de prognoză și planificare ș. a.) în vederea realizării în cele mai bune condiții a sarcinilor ce le revin din planul național unic.

IV.2.2. SISTEMUL CIBERNETIC AL ECONOMIEI NAȚIONALE ROMÂNEȘTI

În lucrarea de referință „Cibernetica economică”*), academicianul profesor Manea Mănescu fundamentează în mod științific direcțiile principale de dezvoltare teoretică a cibernetici economice, care vor fi expuse pe scurt în cele ce urmează.

Caracterul unitar al economiei naționale românești, complexitatea structurii sale și multiplele conexiuni directe și inverse ce se creează în cadrul ei constituie principalele atribute care

*) Editura Academiei, 1979.

definesc conceptul de sistem cibernetico-economic pentru ansamblul economiei.

Sistemul cibernetic general al economiei naţionale are ca elemente componente toate sistemele şi subsistemele ce evoluează în spaţiul economiei naţionale.

Structura sistemului cibernetic general al economiei naţionale este extrem de complexă, avînd un număr mare de componente, grupate în structuri ierarhice, atît pe *verticală* (secţie, întreprindere, centrală, departament, minister; produs, grupă de produse, subramură, ramură pînă la ansamblul economiei naţionale), cît şi pe *orizontală*, în profil teritorial (comună, oraş, municipiu, judeţ).

În lucrarea citată se arată că, pe baza analizei specificităţii activităţilor desfăşurate de sistemele şi subsistemele componente, a funcţionalităţii lor în cadrul mecanismului economic, a modului de reacţie la parametrii de creştere economică, sistemul cibernetic general al dezvoltării economico-sociale planificate poate fi structurat pe trei mari categorii de sisteme: (a) *sisteme de sinteză*, (b) *sisteme economice efectorii*, (c) *sisteme final-cumulative* care au în structura lor un număr de componente.

a) *Sistemele din prima grupă, de sinteză*, au rolul de a coordona şi sincroniza ansamblul activităţilor ce au loc în spaţiul economiei naţionale în vederea dezvoltării economico-sociale optime, echilibrate şi proporţionale.

Specific fiecărei componente a grupei sistemelor de sinteză este faptul că îmbracă tot spaţiul economiei naţionale, aflîndu-se într-o relaţie de *homomorfism cibernetic* cu aceasta. Toate celulele organismului economic au cîte un corespondent în fiecare dintre componentele grupei sistemelor de sinteză.

— În cadrul grupei sistemelor de sinteză, rolul hotărîtor revine *sistemului unic de conducere planificată, comandă, control, reglare*. În realizarea importantelor sale sarcini, sistemul unic de conducere se bazează pe următoarele componente ale sistemului general, care aparţin grupei sistemelor de sinteză: *sistemul informaţional economic*; *sistemul productivităţii muncii*; *sistemul eficienţă-rentabilitate*; *sistemul financiar şi de preţuri*.

b) *Sistemele din a doua grupă, efectorii*, sînt caracterizate de o multitudine de activităţi economice complexe ce au loc în cadrul lor, concretizate în procese de producţie, reparti-

ție, circulație și consum, de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, de creare a bunurilor materiale, de servicii, de aprovizionare și desfacere, de schimburi cu spațiul economiei mondiale.

Grupa sistemelor cibernetico-economice efectorii reprezintă, în fapt, *creuzetul* în care sistemul cibernetic general își realizează ansamblul de bunuri materiale și servicii necesare funcționării și creșterii sale. Această grupă cuprinde următoarele sisteme cibernetico-economice efectorii : *sistemul populației și al forței de muncă; sistemul producției materiale și al serviciilor*; *sistemul cercetării științifice și dezvoltării tehnologice*; *sistemul relațiilor economice internaționale.*

— *Sistemul producției materiale și al serviciilor* ocupă un loc central în structura sistemului cibernetic general al economiei naționale și se compune din următoarele subsisteme principale :

● *Subsistemul industriei* reprezintă componenta sistemului producției materiale care creează în prezent partea preponderentă a produsului social și a venitului național.

● Subsistemul industriei, împreună cu cel al *agriculturii*, formează osatura întregului sistem al producției materiale și al serviciilor, determinînd dinamica și structura acestuia.

● *Subsistemul construcțiilor* care are puternice conexiuni, adevărate relații de *izomorfism cibernetic* cu toate celelalte sisteme ce evoluează în spațiul economiei naționale.

● *Subsistemul transporturilor*, căruia îi revine un rol important în asigurarea unei bune funcționări a economiei naționale.

● *Subsistemul circulației mărfurilor* căruia, îi revine un rol important în cadrul mecanismelor ce au loc în spațiul economiei naționale.

— *Sistemul relațiilor economice internaționale* are în componența sa două subsisteme principale :

● *subsistemul comerțului exterior*;

● *subsistemul cooperării economice în producție și tehnico-științifice.*

c) *În a treia grupă* a sistemului cibernetic general, grupa sistemelor *final-cumulative* (menționează lucrarea citată), se reflectă rezultatele tuturor activităților ce au loc în spațiul economiei naționale și cuprinde : *sistemul produsului social și*

al venitului național; *sistemul avuției naționale*; *sistemul bunăstării națiunii.*

— *Sistemul produsului social și al venitului național* este compus din următoarele subsisteme:

- *subsistemul venitului național creat*;
- *subsistemul repartizării venitului național*;
- *subsistemul utilizării finale a venitului național*;
- *subsistemul fondului de consum*;
- *subsistemul formării și repartizării fondului național de dezvoltare economico-socială.*

— Subsistemele *sistemului avuției naționale* sînt:

- *subsistemul resurselor umane*;
- *subsistemul resurselor naturale*;
- *subsistemul bunurilor materiale acumulate*;
- *subsistemul potențialul creativ al națiunii.*

— *Sistemul bunăstării națiunii sintetizează finalitatea tuturor traiectoriilor de creștere* ale sistemelor și subsistemelor din spațiul economiei naționale și se împarte în două mari subsisteme, strîns interconectate:

- *subsistemul nivelului de trai material*;
- *subsistemul nivelului cultural al populației.*

IV.3. DOMENII DE APLICAȚII PRACTICE ALE CIBERNETICII SOCIALE ȘI ECONOMICE

Marea valoare practică a metodologiei de analiză cibernetică constă în crearea unei largi și generalizate posibilități de analiză profundă, de identificare precisă în sistemele sociale, a organizării structurilor, a conexiunilor și conexiunilor inverse, cît și a proceselor intime de reglare și comandă, a canalelor de informații și deci a calității comunicației în societate, a influențelor reciproce, a perturbațiilor etc.. Acestea favorizează studierea amplă și în profunzime a sistemelor sociale, în sensul elaborării, conform mecanismelor lor specifice, a celor mai potrivite măsuri de stimulare a funcționării și dezvoltării lor.

Aplicațiile cibernetice la dezvoltarea societății și economiei au astăzi o mare importanță practică, accelerînd conside-

Scanned with OKEN Scanner

rabil procesele acestei dezvoltări, realizîndu-se prin aceasta pas cu pas și cibernetizarea vieții social-economice.

Necesitatea cibernetizării este dată de complexitatea proceselor specifice care se desfășoară în diferitele sectoare economico-sociale, de dificultatea sporindă a rezolvării problemelor acestora fără a se apela la metode și tehnici cibernetice puse la dispoziție de teoria sistemelor, teoria informației, teoria modelării, teoria deciziei, precum și la informatică și tehnica electronică de calcul.

Promovarea de către conducerea de partid și de stat a preocupărilor pentru acest domeniu nou și deosebit de eficient al cercetării științifice s-a materializat și în instituționalizarea învățămîntului și cercetării științifice cibernetice. Astfel, în anul 1963 a fost înființată prima unitate de acest gen din România — Centrul de calcul economic și cibernetică economică în cadrul Academiei de Studii Economice din București. Acesta funcționează din 1974 după modelul institutelor academice de cercetare în forma Laboratoarelor Catedrei de cibernetică economică, avînd ca obiectiv integrarea învățămîntului cu cercetarea și producția, promovarea cercetărilor de cibernetică economică și informatică economică, precum și sarcini de participare la procesul formativ al cadrelor de economiști.

Activitatea de cercetare a Laboratoarelor Catedrei de cibernetică economică a Academiei de Studii Economice București este puternic legată de activitatea de producție. Colectivul laboratoarelor a obținut rezultate remarcabile în modelarea cibernetică a proceselor de producție și în prognoza dezvoltării unor sectoare, domenii și activități ale vieții economico-sociale. Astfel sistemul de modele pentru determinarea profilului optim de dezvoltare a sectorului îngrășăminte chimice s-a referit la un vast program de investiții în anii 1971—1980 și a fost elaborat pentru IPRAN — Ministerul Industriei Chimice de către un colectiv din care au făcut parte V. Pescaru, I. Grigoriu, M. Altăr, R. Stroe, C. Arsene, Georgia Hera, Gh. Zaharia, Doina Boldeanu, C. Singer, Judith Samuel ș. a. Sistemul de modele de prognoză a dezvoltării cercetării științifice și tehnologice pe domenii a avut în vedere direcțiile și dimensiunea acestei dezvoltări pînă în anii 1990—2000 și la elaborarea lui, solicitată de Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie, au participat Șt. Bîrlea, I. Ungureanu, M. Altăr, Rodica Boconcios ș. a. Sistemul de

modele de prognoză a dezvoltării economice în profil teritorial a fost elaborat în cadrul Proiectului Mureş realizat prin programul Naţiunilor Unite pentru dezvoltare (PNUD) de un colectiv din care au făcut parte M. Altăr, T. Nits, R. Stroe, I. Niculescu, Gr. Focşeneanu, A. Bădescu, Şt. Danciu ş. a. Au fost, de asemenea, abordate şi soluţionate prin modelarea cibernetică probleme privind optimizarea asolamentelor şi a activităţii de producţie la nivelul unei ferme agricole de stat pentru Institutul de cercetări pentru economia agrară de către R. Stroe şi Gheorghe Zaharia, probleme privind optimizarea activităţii şi perfecţionarea tehnologiilor de fabricaţie în industria alimentară de către un colectiv din care au făcut parte M. Altăr, N. Chiru, R. Stroe, Gheorghe Zaharia, C. Hîrtu, Gheorghe Ruxanda ş. a. O participare esenţială a fost adusă în utilizarea în activitatea de planificare şi prognoză a modelelor de tip input-output prin L. Tövissi, M. Altăr, I. Niculescu, E. Ţigănescu, a modelelor de tip funcţii de producţie prin M. Altăr, R. Stroe, C. Arsene, Gh. Zaharia, Doina Boldeanu.

Ample aplicaţii în producţie s-au realizat prin sistemele de conducere, planificare şi gestiune la I.O.R., Uzina „23 August" Întreprinderea de pielărie „Dîmboviţa" şi Grupul industrial de lacuri şi vopsele prin aportul: V. Pescaru, V. Ionescu, R. Homescu, C. Apostol. S-au dezvoltat preocupările de programare operativă a producţiei, gestiunea stocurilor şi urmărirea producţiei larg aplicate la Grupurile industriale Borzeşti, şi Brazi, la Uzina „Danubiana", la Combinatul de oţeluri speciale Tîrgovişte, la Combinatul de sîrmă Cîmpia Turzii, la Întreprinderea de sîrmă Buzău, la Electromagnetica Bucureşti prin aportul: Constantin Bilciu, Gheorghe Boldur, M. Stoica, Cs. Fabian, Gheorghe Ciobanu, Camelia Raţiu-Suciu, I. Stancu, Liliana Spircu, I. Băncilă, Carmen Hartulari, I. Dobre ş. a. La multe din aceste mari unităţi de producţie au fost dezvoltate totodată sisteme informaţionale pentru aprovizionare, desfacere şi gestiune cu contribuţia unor cercetători ca Ştefan Mustăţea, V. Ionescu, Tr. Lazea, Gheorghe Ionescu ş. a. De asemenea au fost dezvoltate cercetări privind planificarea reviziilor şi reparaţiilor capitale, aplicate la Combinatul petrochimic Borzeşti, Laromet, Centrala de medicamente, Întreprinderea de sîrmă Buzău ş. a., conducerea lucrărilor de construcţii şi investiţii la Brazi, Întreprinderea de construcţii forestiere

Scanned with OKEN Scanner

Buzău și Grupul industrial de construcții forestiere Brașov la care au lucrat I. Băncilă, D. Vișan, N. Manea, Em. Dumitrescu, M. Păun, C. Albu, ș. a.

Optimizarea unor aspecte speciale ale activității de producție se regăsește în sistemele de modele și programe privind sistemele complexe de irigații realizate de V. Ionescu, U. Berar ș. a. pentru Institutul de studii și proiectări pentru îmbunătățiri funciare, în sistemul de optimizare a amestecurilor produselor petroliere realizat pentru Chimpex Constanța de V. Ionescu, Gheorghe Bărbatu, V. Dumitru ș. a. în sistemul de modele și programe CROCODIL pentru croire optimă elaborat de Cs. Fabian și D. L. Duță și aplicat la CIL Pipera, CEIL Arad și CEIL Iași, în programele pentru soluționarea problemelor neliniare realizate de V. Dumitru, Radu Serban, Florica Luban ș. a., precum și în cercetările de marketing realizate de M. C. Demetrescu, C. Bob și N. Mihăiță.

Au fost dezvoltate sisteme informatice complexe de teleprelucrare — dintre primele din țară realizate în colaborare cu ICEPRONAV Galați prin aportul : Constantin Bilciu, Vl. Dumitrescu, O. Paiu, G. Hera, D. Somnea ș. a., sistem informațional dc urmărire a activității de comerț exterior pentru Industrial Importexport de către I. Teodor, Tr. Surcel ș. a., sistem informațional de conducere a activității de livrare și transport a produselor petroliere și de creștere a gradului de utilizare a parcului auto de către D. L. Duță, C. Fabian, I. Marcu, D. Pascu ș. a. sistem informatic pentru reașezarea prețurilor în industria textilă de către M. Altăr, G. Hera, R. Boconcios.

În domeniul dezvoltării bazelor de date s-au obținut realizări începînd cu sistemele de regăsire realizate pentru Centrul de informare și documentare al agriculturii și silviculturii și continuînd cu bazele de date tehnologice de la „Danubiana" și ampla aplicație realizată la Ministerul Educației și Învățămîntului pentru toate cadrele didactice din rețeaua M.E.I., la care, și-au adus o contribuție esențială Constantin Bilciu, G. Diaconescu, V. Ionescu, Gh. Boulescu, Șt. Mustățea, M. Magda, C. Ionescu, T. Vlăduț ș. a.

În cadrul Institutului Central de Cercetări Economice la Institutul de economie socialistă și Institutul de economia industrială s-au realizat importante lucrări de cercetare în domeniul ciberneticii economice, din care se pot remarca : contri-

Scanned with OKEN Scanner

buții la elaborarea BLR și la folosirea acesteia în modele de creștere economică, elaborată de un colectiv compus din Gheorghe Zaman, Lucia Mihăilescu ș. a. Modelarea formării prețurilor și prognozarea costurilor producției industriale, colectiv compus din A. Iancu, I. Marinescu, Camelia Cămășoiu, M. Molnar ș. a.; Optimizarea în domeniul comerțului exterior, colectiv compus din M. Horovitz, M. Ciumara ș. a. Modele de optimizare a corelației dintre acumulare și consum, de A. Iancu; Prognoză macroeconomică pe termen lung, cu aplicații la economia României și pe plan mondial, de către M. Horovitz și colectiv; Studii privind consumul energetic și structura industriei, colectiv compus din A. Iancu, Lucia Mihăilescu, R. Burbea, C. Cămășoiu, I. Mihai, V. Răducanu, St. Răgălie, R. Miroiu ș. a.; Modelarea evoluției structurii industriei, colectiv compus din A. Iancu, Al. Mihăilescu, M. Giuvelea ș. a.; Aplicații ale BLR în analiza comerțului exterior, de Gheorghe Zaman; Creșterea economică și menținerea echilibrului ecologic de A. Iancu; Modele privind reciclarea resurselor, colective compus din V. Bogdan, S. Marinescu-Pașoi, E. Deaconescu, S. Dincă, M. Costea, M. Vania ș. a. Modele de dezvoltare economică regională, de C. Cămășoiu; Funcțiile de preferință și optimizarea funcționării sistemelor economice, de D. Dăianu; Prețurile energiei și răspunsurile consumatorului în ambiente economice diferite — un posibil cadru de analiză comparativă, D. Dăianu.

La Comitetul de Stat al Planificării, respectiv la Institutul de planificare și prognoză și Centrul de calcul au fost elaborate modele macroeconomice uni și plurisectoriale pentru fundamentarea planurilor cincinale și a prognozelor de lungă perspectivă, modelul input-output în unități, valorice și de muncă, pentru economia românească, modelul formării și utilizării veniturilor populației, precum și modele pentru unele ramuri ale economiei și pe domenii de activitate. La elaborarea modelelor au participat I. Desmireanu, G. Lazaride, A. Rozen, V. Topală ș. a.

În cadrul Institutului Central pentru conducere și Informatică există preocupări interne pentru elaborarea de modele și sisteme pentru conducerea unităților economico-sociale, ca și pentru realizarea sistemului informatic național, pentru realizarea de software aplicativ și a Bibliotecii Naționale de Programe etc.

Scanned with OKEN Scanner

În capitolul VI al lucrării se vor prezenta pe larg multiplele preocupări pe care Institutul Central pentru Conducere și Informatică le are în aplicațiile ciberneticii și informaticii în domeniul activității economico-sociale.

La Academia „Ștefan Gheorghiu" au fost obținute rezultate remarcabile în utilizarea modelelor cibernetice de creștere economică, în folosirea metodelor și tehnicilor moderne ale științei conducerii în toate domeniile de activitate economico-socială.

În cadrul Centrului de prelucrarea automată a datelor și consultanță s-au realizat sisteme informatice complexe pentru conducerea producției la Întreprinderea de mașini unelte Bacău — coordonatori Valerie Marinescu și Ion Stăncioiu, la Întreprinderea mecanică Roman — șef de proiect Crișan Davidescu, la Întreprinderea de utilaj minier „UNIO" Satu Mare — șef proiect Viorel Jalbă, la Combinatul de fire și fibre sintetice Săvinești — șef de proiect Alexandru Apostolescu și altele.

Sistemele menționate au fost realizate în colaborare cu personalul de conducere și execuție din unitățile respective.

O activitatea importantă a fost depusă pentru proiectarea sistemului informatic pentru conducerea activității de știință și tehnologie; proiectul se realizează în colaborare cu Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie. Coordonatori din partea CPADC sînt Valerie Marinescu, Ion Stăncioiu, Adrian Nica, Ion Costescu, Dan Farcaș, Vasile Velicu, Damian Iordache, Ștefan Stan, Mihai Verban, Ilie Leau.

S-au elaborat de asemenea modele matematice pentru optimizarea proceselor tehnico-economice cu diferite funcții cum sînt: modelul de amortizare statică pentru planificarea producției discrete, coordonator Dan Farcaș; modelul de armonizare dinamică pentru programarea producției discrete, coordonator Dan Farcaș; modelul pentru planificarea reviziilor generale (TEROFLUX) coordonator Virgil Chichernea; modele pentru croirea optimă a reperelor dreptunghiulare — DEED, coordonator Ștefan Pătruț; modelul pentru optimizarea culturilor și amplasarea lor într-o unitate agricolă (ABSOLAMENT), coordonatori Victor Hălmăjan și Virgil Chichernea.

S-au realizat produse-program pentru creșterea productivității muncii și reducerea consumurilor de resurse informatice în procesul de realizare a sistemelor informatice cum sînt: precompilatorul COBOL de programare structurată (EPSI-

LON), coordonator Andrei Stoffel; produs-program generator de rapoarte (RAPGEN), coordonatori Ştefan Stan şi Ştefan Pătruţ; produs-program generator descrieri diviziuni date (COBOL-DELTA), coordonatori Alexandru Ioachim, Andrei Stoffel, Damian Iordache; produs-program pentru monitorizarea programelor ce se prelucrează în regim batch (SUPRA), coordonator Mihai Verban; produs-program pentru gestionarea bazelor de date tehnologice, cu S.C.F. coordonatori Alexandru Ioachim, Nicolae Dinu, Dan Martinov.

Tot la Academia „Ştefan Gheorghiu", Catedra de informatică s-a preocupat de la înfiinţarea sa de elaborarea unui concept de proiectare a sistemelor informatice, cu implicaţii metodologice, experimentat în cadrul unor proiecte la întreprinderi (Vulcan-DGIFCA etc.).

Acest concept se bazează pe abordarea sistemului informatic ca model cibernetic al sistemului condus, considerat ca sistem ierarhizat a cărui conducere vizează atingerea obiectivelor în conformitate cu mecanismul conducerii prin plan (Paul Constantinescu, E. Rădăceanu, Stelian Guţu).

O altă direcţie de cercetare aplicativă s-a materializat prin utilizarea modelelor de simulare a fluxurilor de producţie, ca metodă de verificare a concepţiei de inginerie tehnologică şi metodă de lucru în proiectarea asistată de calculator, a obiectivelor noi şi pentru perfecţionarea organizării şi conducerii fluxurilor de producţie în obiective economice existente (Eduard Rădăceanu).

În prezent colectivul catedrei este implicat, în afara direcţiilor mai vechi de cercetare, în dezvoltarea unor aplicaţii informatice şi aplicarea noului mecanism economic şi clarificarea unor concepte ale economiei politice şi politicii economice în contextul implicării tot mai intense a informaticii.

Dintre cercetătorii care au o contribuţie în aceste realizări se pot remarca Paul Constantinescu, Eduard Rădăceanu, Gh. Nistorescu, A. Taşnadi, L. Oprescu, M. Lorenţ, Stelian Guţu.

În cadrul Direcţiei Centrale de Statistică au fost elaborate modele de prognoză demografică, modele de corelare a ramurilor economice şi a componentelor sistemului cibernetic general al economiei naţionale, instituţia respectivă fiind promotoare permanentă în cibernetizarea sistemului statistic naţional, în crearea unei bănci de date a componentelor avuţiei naţionale.

Scanned with OKEN Scanner

La Centrul de calcul al Direcției Centrale de Statistică au fost realizate mai multe lucrări de cibernetică economică aplicată legate de modelul sistemului indicatorilor economico-sociali și de modelul avuției naționale (elaborate în cadrul Direcției Centrale de Statistică), printre care :

— validarea și prelucrarea datelor balanței dintre ramurile economiei naționale pe anul 1970,

— crearea bazei de date demografice, elaborarea și implementarea modelelor de creștere a populației,

— elaborarea unor modele de dezvoltare micro și macroeconomică,

— utilizarea modelelor tip graf arbore în crearea, întreținerea și difuzarea nomenclatoarelor unitare în economia națională,

— crearea mai multor baze de serii de date actualizabile și utilizate în mod conversațional,

— calculele de ierarhizare utilizînd metode statistice-matematice avansate inclusiv energia informațională,

— utilizarea unor programe de cercetări operaționale.

De asemenea, au fost introduse pentru prima dată în practica țării noastre : utilizarea calculatoarelor electronice multiprogramabile și utilizarea teleinformaticii și au fost elaborate programe și sisteme de programe standard permițînd o mare flexibilitate în realizarea prelucrării datelor statistice.

De aceste realizări sînt legate numele mai multor specialiști, printre care : Ilie Șalapa, Mihai Capătă, Ion Marinescu, A. Davidoviciu, Marin Marin, Gheorghe Șerban, Dorin Aron, Alexandru Brodeală, Nicolae Costake, Augustil Chirilă, Mihai Copcescu, Eliza Cucinshi, Ruxandra Dănescu, Ilarion Diaconu, Marian Dodu, Grigore Gheorghe, Petre Gheorghiu, Ion Goreac, Neculai Gavrilă, Gheorghe Ioan, Cristina Georgescu, Constantin Georgescu, Doina Pîrvulescu, Gheorghe Rolea, Doina Teodor, Monica Voiculescu, Radu Zamfirescu, Elena Zorilă, Constantin Bilciu, Nicolae Petreanu ș. a.

Trebuie subliniat aportul seminarului condus de Octav Onicescu la promovarea metodelor matematice și cibernetice în activitatea de statistică.

La Universitatea din București sînt efectuate studii privind aplicarea teoriei sistemelor în domeniul modelării fenomenelor sociale, elaborarea modelelor de prognoză, ca și a unor algoritmi și programe pentru domeniile respective.

Scanned with OKEN Scanner

S-a elaborat astfel, limbajul de simulare SIMUB, aplicaţiile acestuia făcîndu-se în organizarea producţiei la întreprinderi industriale, la elaborarea căruia au contribuit Ion Văduva, Maria Lovin, Matei Bogdan, V. Panaite, V. Stoican şi Gh. Pelasc, modele şi programe pentru evaluarea rezervelor geologice, elaborate de Ion Văduva, M. Adam, Ştefan Ştefănescu, Dumitru Drăghici, Ioan Roşca, Radu Cioică, D-tru David, Demis Enăchescu şi Emil Perjeriu şi alte aplicaţii în domeniul băncilor de date — a substanţelor minerale utile din ţară, a personalului didactic din învăţămînt la care au contribuit : M. Adam, Maria Loghin, Ion Drăghici, Matei Bogdan, Dorin Panaite, Ion Văduva, Moise Valentina şi Ioan Roşca.

La Institutul politehnic din Bucureşti în cadrul Centrului de calcul, s-au obţinut rezultate în domeniul proiectării asistate de calculator, în cel al utilizării bazelor de date, în domeniul implementării de limbaje de prelucrare ş. a., la care au contribuit Adrian Petrescu, Mircea Petrescu, Radu Irimescu şi alţii.

La Centrul de calcul al industriei chimice s-a organizat o reţea complexă sub forma sistemului informatic de ramură, realizat pe trei niveluri : întreprinderi, centrale, ramură, sistem caracterizat prin utilizarea modelelor matematice şi a tehnicii electronice de calcul pe trei direcţii principale : cercetare tehnologică şi inginerie chimică, conducere economică, conducerea proceselor tehnologice. La aceasta au contribuit : Mihail Florescu, membru corespondent al Academiei R. S. România, Eugeniu Niculescu-Mizil, Maria Neguţ, Maria Ionescu Bălceşti, V. Biţă, Mircea T. Gruescu, Leonard Badea, Ionel Grigoriu, Ioan Marin Belcea, Mugurel Ciochină, Adrian Cutcutache ş. a.

La Ministerul Finanţelor (Institutul de finanţe, circulaţie monetară şi preţuri) au fost elaborate modele specifice privind fluxurile financiare din economie pe baza balanţei proceselor de venit, un sistem de preţuri pentru reflectarea participării ramurilor la crearea venitului naţional, determinarea eficienţei comerţului exterior, prognoza şi planificarea financiară în industrie ş. a. la care şi-au adus contribuţia Aristarch Cucu, Surica Resentuler, Gabriela Anghelache, Al. Pencu, precum şi o bancă de date pentru preţuri cu elementele necesare lucrărilor de actualizare la care au contribuit I. Predoi, I. Pincu, D. Pantea, F. Mihăiţă, C. Bugeanu, M. Artiman.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, la Ministerul Aprovizionării Tehnico-materiale şi Gospodăririi Fondurilor Fixe, au fost elaborate sistemul stocurilor materiale la nivel naţional, sistemul informatic pentru activitatea bazelor judeţene de aprovizionare tehnico-materială, sistemul automat de codificare a nomenclatorului unitar de materii prime, materiale, produse-proiectul de ansamblu al sistemului informatic al aprovizionării tehnico-materiale la nivelul economiei naţionale ş. a. la care şi-au adus contribuţia : M. Grigore, D. Fundătură, M. Gadosajă, S. Orţan, St. Milaş, V. Pescaru, A. Ioan ş. a.

În domeniul activităţii de comerţ au existat preocupări în promovarea şi aplicarea metodelor cibernetice. Astfel, la Institutul de economia comerţului interior şi al turismului unitate componentă a Institutului Central de Cercetări Economice se realizează sistematic, analizele şi prognozele de piaţă pe baza seriilor dinamice şi a informaţiilor obţinute din cercetările selective de teren efectuate de institut.

Se elaborează prognoze anuale, cincinale, pe termen îndelungat privind vînzările de mărfuri cu amănuntul, stocurile de mărfuri, consumurile de produse alimentare şi nealimentare, înzestrarea populaţiei cu bunuri de folosinţă îndelungată.

Institutul realizează aceste analize şi prognoze îndeosebi la Centrul de calcul al M.C.I. unde îşi aduc un aport specialişti ca : V. Aronescu, Silvia Năstase, Gheorghe Orzan ş. a.

În prezent, pentru modelarea statistico-matematică a prognozei vînzărilor (la nivelul întregii ţări şi pe judeţe, pe total vînzări, grupe de produse şi produse) se utilizează sistemul de programare ANVIM, elaborat de Centrul de calcul al Academiei „Ştefan Gheorghiu" împreună cu IECIT la care şi-au adus un aport : Ştefan Pătruţ, I. Marmandan, Aurel Marin. În acelaşi timp se utilizează şi pachetul de programe REMO3 elaborat de Gh. Orzan.

Un alt domeniu unde principiile ciberneticii economice şi ale tehnicii moderne de calcul s-au bucurat de o largă aplicare l-a constituit sondajele comerciale la concepţia cărora au avut o contribuţie Gh. Nistorescu, V. Bogdan, Dima Lupu.

Scanned with OKEN Scanner

În activitatea de comerţ exterior sînt de asemenea realizări în elaborarea unor modele şi sisteme informatice pentru organizarea şi conducerea activităţii de comerţ exterior, un rol important revenind specialiştilor din Centrul de calcul al Ministerului Comerţului Exterior şi Colaborării Economice Internaţionale din care se remarcă : I. Alexandrescu, P. Mustaţă Gheorghe Dima ş.a.

În cadrul Ministerului Metalurgiei există o experienţă, bogată în domeniul aplicării metodelor cibernetice. Astfel, încă din 1964 s-a instalat la Combinatul Siderurgic Hunedoara un calculator modern care a fost utilizat în controlul proceselor de fabricaţie de către un colectiv entuziast în care au lucrat : Chiril Constantin, Csaba Fabian, Candid Lupşa, Virgil Chidurnea. De-a lungul anilor în ramura siderurgiei au fost create un număr mare de centre puternice de calcul — în prezent peste 30 unităţi de informatică — cu o tehnică de calcul modernă, utilizînd telepelucrarea într-o adevărată reţea informatică.

În promovarea modelelor şi tehnicilor cibernetice şi informatice, în metalurgie, o activitate bogată au : Mihai Cristescu, Constantin Savu, Tiberiu Buda, Mircea Ghenici, Alexandru Bugariu, Marin Cornel, Adrian Noveanu, C. Popescu, D. Buznică, L. Petrescu, M. Tudorache, Alexandru Valeriu ş.a

În domeniul agriculturii au fost intense preocupări pentru aplicarea metodelor cibernetice în cercetările privind creşterea producţiei şi calităţii produselor agricole.

S-au desfăşurat sub directa îndrumare a Serghiei Hartia, activităţi de zonare a producţiei agricole prin intermediul modelării economico-matematice a întregului flux al producţiei agricole şi s-au intensificat eforturile de modelare a repartizării în teriotriu a sarcinilor de plan ca urmare a cercetărilor întreprinse de către Serghie Hartia, N. Sotan, C. Anderea, Tatiana Condratenco.

Preocupări pentru abordarea sistemică a zonării ecologice a culturilor legumicole a avut colectivul de doctoranzi conduşi de Bujor Mănescu, membru corespondent al Academiei de ştiinţe agricole şi silvice.

Scanned with OKEN Scanner

Adîncirea concepţiei sistemice s-a realizat şi prin abordarea complexului agroalimentar din perspectiva aportului antiantropic al diferitelor elemente structurale în dinamica proceselor de organizare şi producţie care se datoresc lui Dumitru Dumitru membru al Academiei de ştiinţe agricole şi silvice.

Definirea mecanizării producţiei agricole ca sistem şi pe această bază, constituirea unui sistem de modele economico-matematice în vederea direcţionării optimizate a procesului de concepere, producţie şi repartizare în profil teritorial, a tehnicii agricole, în funcţie de dinamica progresului tehnic, de posibilităţile uzinelor constructoare şi de exigenţele sistemului agricol de producţie, a fost studiată de I. Davidovici.

Studii şi cercetări s-au întreprins în problema utilizării mai eficiente a resurselor naturale, ceea ce a impus aplicarea modelării şi utilizarea calculatorului în direcţia evidenţei cantitativ-calitative a fondului funciar şi a evaluării interacţiunii factorilor de mediu în stabilirea nivelurilor producţiilor medii pentru fiecare solă în parte. Utilizarea resurselor naturale, considerarea favorabilităţii terenului în procesul de planificare şi repartizare în teritoriu a culturilor cu ajutorul modelării economico-matematice şi a calculatorului electronic s-a impus ca urmare a rezultatelor obţinute de către : Serghie Hartia, Nicolae Sîrbu, D. Teaci ş.a.

Trebuie menţionat că studiile făcute de C. Chiriţă, D. Teaci, Bujor Mănescu, I. Davidovici, Milu Oşlobanu, încearcă pentru prima dată în literatura noastră, să scoată în evidenţă caracterul cibernetic al sistemului ecologic agricol, unitate de bază a unei agriculturi moderne, intensive, condusă după principii ştiinţifice. Abordarea sistemică a procesului de producţie în serele de legume o găsim reflectată în cîteva lucrări elaborate de Bujor Mănescu.

În perioada 1970—1980 s-a trecut la diversificarea direcţiilor de aplicare a modelării economico-matematice şi a soluţionării problemelor cu ajutorul calculatorului electronic. Se adînceşte tendinţa de abordare în sistem a întregului proces de producţie agricol. Acum s-a definitivat sistemul planificării şi repartizării în teritoriu a producţiei agricole prin modelare economico-matematică şi utilizare a calculatorului în obţinerea soluţiilor. Întregul sistem de planificare elaborat de Serghie Hartia, Mihaela Costea şi colaboratori se axează pe calculator

Scanned with OKEN Scanner

asigurînd desfăşurarea procesului în trepte : ţară-judeţ ; judeţ-unităţi ; unităţi-solă.

Primele cercetări de cibernetică economică cu caracter aplicativ în domeniul legumiculturii au fost iniţiate de : Bujor Mănescu, N. Lagadin, Gheorghe Frăţilă, Valentin Gheorghiu, care şi-au axat activitatea pe studii de optimizare a structurii culturilor, soiurilor şi tehnologiilor, precum şi în domeniul optimizării îngrăşămintelor şi transporturilor din întreprinderi şi ferme.

În domeniul elaborării sistemului de conducere în agricultură cu ajutorul prelucrării automate a fost cercetat de Ileana Ursu, P. Hurduban, V. Blaga, D. Stegăroiu, I. Rus.

În agricultură s-au lărgit acţiunile pentru optimizarea furajării în unităţile de creştere a animalelor şi de modelare a procesului de producţie în cadrul fermelor agricole, prin introducerea modelării economico-matematice şi a apelării la prelucrarea datelor cu ajutorul calculatorului electronic. În acest domeniu au adus contribuţii P. Otiman, Boris Samochis, Letiţia Zahiu, I. Păduraru.

Eforturi deosebite bazate pe realizările acumulate, s-au înregistrat, de asemenea, în utilizarea complexă a studiilor parţiale prin aplicarea tehnicilor de simulare şi a jocurilor pentru unităţile specializate în creşterea animalelor, în special datorită Mariei Vincze.

Pentru elucidarea problematicilor majore ale ciberneticii agricole s-au efectuat numeroase studii şi cercetări în cadrul Institutului de economie agrară şi Academiei de Studii Economice din Bucureşti, la Facultăţile de ştiinţe economice din Cluj-Napoca, Timişoara, Craiova şi Iaşi şi la Institutele agronomice. Astfel, s-a elaborat metodologia de efectuare a analizelor diagnostic a activităţii unităţilor agricole şi extinderea aplicării teoriei grafelor în studierea proceselor de muncă (Gheorghe Pleşoianu, I. Păduraru). S-a construit un sistem integrat al circuitului furaje-stocuri-raţii optime şi delimitarea sistemului fluxurilor şi conexiunilor de tip invers (feed-back) în cadrul complexelor de îngrăşarea porcinelor (Petru Otiman şi colaboratorii). S-a cercetat, de asemenea, elaborarea automată a tehnologiilor şi programelor privind recoltele — Tatiana Condrateco şi colaboratorii.

S-au obţinut noi date în modelarea necesarului de îngrăşăminte în producţia vegetală şi s-au elaborat elementele con-

Scanned with OKEN Scanner

struirii unui sistem integrat de optimizare a consumului de îngrăşăminte şi repartizarea lor pe teritorii (Bujor Mănescu, I. Davidovici, N. Lagadin, Dan Stegăroiu, Cr. Hera, Zen Borlan, T. Toncea, P. Otiman, Cornelia Scutaru).

În domeniul transporturilor primele începuturi ale prelucrării automate a datelor au fost făcute în anul 1936, cînd prin aducerea la căile ferate române a unor maşini mecanografice de tip HOLLERITH, iar în 1960 şi cu maşini de provenienţă franceză BULL, s-a trecut de la întocmirea manuală a lucrărilor statistice la operaţii mecanizate. În anul 1965, ca urmare a orientării privind folosirea ştiinţei conducerii prin utilizarea mijloacelor şi metodelor moderne de calcul şi automatizării în toate sectoarele de activitate, un colectiv constituit şi condus de Mihai Mihăiţă şi din care au făcut parte Iosif Săndulescu, Milano Mănciulescu, Gheorghe Pisău a efectuat un studiu din concluziile căruia a rezultat oportunitatea introducerii tehnicii electronice de calcul la activităţile de transport.

Ca urmare, realizarea obiectivului a fost prevăzută în planul cincinal 1966—1970 şi materializată în anul 1967 prin înfiinţarea primei unităţi de calcul electronic în domeniul transporturilor, dotat cu echipamente electronice de calcul SIEMENS 4004/45 şi care a fost pus în funcţiune la începutul anului 1969, un aport aducîndu-şi Marius Mariş.

Centrul de calcul al Departamentului Căilor Ferate din Ministerul Transporturilor şi Telecomunicaţiilor a avut ca obiectiv major exploatarea sistemului informatic pentru urmărirea circulaţiei materialului rulant, optimizarea transporturilor şi telecomunicaţiilor, pentru gestiune statistică şi retribuţii, precum şi coordonarea şi exploatarea ansamblurilor electronice de calcul.

Pe parcurs, în anul 1972 configuraţia echipamentului de calcul, SIEMENS a fost extinsă, iar în 1975 centrul a fost dotat cu o instalaţie de transpunere a datelor pe suporţi magnetici, compusă din trei unităţi centrale de calcul, şi un număr mare de terminale, aducîndu-se o perfecţionare substanţială prelucrării pe calculator, în regim de teleprelucrare în timp real.

În cadrul Ministerului Transporturilor şi Telecomunicaţiilor au mai luat fiinţă Centrul de calcul pentru poştă şi telecomunicaţii dotat cu calculatoare FELIX C-512 şi echipamente auxiliare, Oficii de calcul ale Institutului de cercetări şi

Scanned with OKEN Scanner

proiectări tehnologice în transporturi, Centralei de construcţii căi ferate, Centralei de transporturi auto şi Centralei canal Dunăre-Marea Neagră, fiecare fiind dotate cu cîte un calculator FELIX C-256. Mai există în cadrul ministerului 120 oficii şi staţii de calcul care apelează la tehnica electronică de calcul.

Cele mai importante sisteme realizate de Centrul de calcul MTTc, cu efecte imediate în procesul de desfăşurare a activităţilor de transport, sînt :

— Sistemul informatic în timp real pentru urmărirea activităţii traficului de mărfuri (SITRAM), aflat în funcţie pe regionalele Galaţi şi Iaşi şi care se extinde la întreaga reţea. Sistemul oferă factorilor de conducere informaţiile necesare luării deciziilor operative în desfăşurarea transporturilor mărfurilor pe calea ferată şi a avut ca şef de proiect pe Mihăiţă Mihai ;

— Sistemul informatic pentru urmărirea intrării şi ieşirii vagoanelor prin frontierele ţării (SIFRONT) prin care se asigură cunoaşterea exactă a numărului de vagoane CFR aflate pe reţelele căilor ferate străine, precum şi al vagoanelor străine ce se găsesc pe liniile noastre, ceea ce permite să se facă o bună reglare operativă a parcului de vagoane, cu efecte pozitive asupra cheltuielilor privind plata şi încasarea chiriilor vagoanelor care circulă în traficul internaţional de marfă. La acest sistem au fost şefi de proiect Olimpia Dumitriu şi Constantin Vornicu.

— Sistemul informatic pentru urmărirea în timp real a vagoanelor cu mărfuri destinate exportului prin portul Constanţa, şef de proiect Neculai Dalaban.

— Sistemul informatic în timp real pentru urmărirea şi dirijarea optimizării containerelor în municipiul Bucureşti şi a mijloacelor auto de transport al acestora, şef de proiect Gheorghe Suciu.

— Optimizarea transportului de mărfuri pe calea ferată cu efect direct în folosirea eficientă a capacităţii de transport şi reducerea consumului de combustibil şi energie ;

— Planificarea tehnico-economică şi pregătire tehnică a transporturilor (planul de transport, curenţii de vagoane şi mărfuri, solicitarea liniilor, statistica, rentabilitatea şi consumul parcului auto, calculul elementelor esenţiale pentru planul de mers al trenurilor) de către colective conduse de Antipa Ştefănescu.

Scanned with OKEN Scanner

— Aprovizionarea, desfacere, stocuri (balanța energetică, evidența stocurilor de materiale și piese de schimb).

— Verificarea veniturilor, deconturile taxelor de transport și chiriilor de vagoane, evidența parcului de vagoane, colectiv condus de Ilie Mocanu.

O experiență bogată a realizării importante în folosirea tehnicilor informatice și cibernetice există în domeniul proiectării și implementării acestora în ramura construcțiilor.

Începînd cu anul 1971, an în care în cadrul Ministerului Construcțiilor Industriale a luat ființă Centrul de organizare și cibernetică în construcții (COCC), a fost abordată proiectarea și implementarea unui sistem informatic unitar pentru conducerea producției în ramura construcții — sistemul integrat SICOP.

Sistemul SICOP este un sistem ierarhizat în măsură să răspundă cerințelor de conducere pe diferite niveluri de conducere specifice ramurii construcții — punct de lucru (nivel maistru), lot, șantier, grup de șantiere, trust (întreprindere), minister și ramură. Acest sistem s-a impus ca sistem unitar, aplicat în prezent în toate unitățile Ministerului Construcțiilor Industriale și în alte peste 100 de unități din ramura construcții, în primul rînd prin soluțiile de clasificare și codificare unitară a entităților dar mai ales prin baza de date normative — date standard — cum sînt normele de consum și de cont de articole republicane de deviz, normele de muncă, norme tehnice de producție și consum pentru utilaje de construcții și mijloace de transport, nomenclatoare de materiale, mijloace fixe, clase de produse din construcții etc., date cu aplicabilitate la nivel național.

Sistemul integrat SICOP a fost proiectat și implementat progresiv pe module (aplicații și subsisteme) subordonat concepției de ansamblu, concepție care la rîndul ei a fost dezvoltată funcție de experiența astfel acumulată. După etapa în care s-au proiectat sistemele informatice de gestiune a materialelor, forței de muncă și mijloacelor fixe, s-au elaborat modele de planificare, programare operativă și lansare a producției în expresie fizică și valorică, modele de fundamentare și analiză a sarcinilor de eficiență (rentabilitate, productivitate etc.).

La succesul proiectării și implementării sistemului integrat SICOP au contribuit un mare număr de ingineri și eco-

Scanned with OKEN Scanner

nomişti din şantiere şi trusturi, din minister şi un colectiv numeros de analişti, programatori şi consultanţi în conducere din COCC. O contribuţie remarcabilă în acest sens au avut Hercule Mănescu şi Nicolae Tutoş — în calitate de şefi de proiect complex SICOP ca şi Theodora Ciszar, Constantin Laza, Nicolae Teuşan, Petre Stamatoiu, Alexandru Rădulescu şi Petre Ene.

Efectele concrete obţinute prin aplicarea ciberneticii la societate şi economie au contribuit substanţial şi concret, la perfecţionarea organizării şi conducerii societăţii, economiei ramurilor, subramurilor şi a întreprinderilor, la obţinerea unor producţii şi beneficii suplimentare masive, la creşterea calităţii muncii şi a producţiei, a productivităţii, la dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii, la creşterea nivelului de viaţă, de cultură şi de muncă.

Perspectivele dezvoltării ciberneticii sociale şi economice româneşti sînt certe. În scopul dezvoltării acestor discipline şi al intensificării permanente a aplicării lor, în prezent cercetările în aceste domenii sînt coordonate şi se desfăşoară în cadrul Comisiei de cibernetică a Academiei Republicii Socialiste România, înăuntrul căruia există şi secţia de specialitate, aceea de cibernetică economică şi socială, precum şi în cadrul Asociaţiei Oamenilor de Ştiinţă din R. S. România, în cadrul Academiei de Studii Economice, al altor institute de învăţămînt superior în cadrul formelor de pregătire universitară, postuniversitară şi de doctorat etc.

În măsura în care programele de dezvoltare economică, socială, ştiinţifică, tehnică şi tehnologică a României acordă importanţa cuvenită ciberneticii, şi disciplinele despre care vorbim se vor dezvolta continuu.

Scanned with OKEN Scanner

V. CIBERNETICA SISTEMELOR VII ÎN ROMÂNIA

V.1. ÎNCEPUTURILE CERCETĂRILOR DE CIBERNETICĂ A SISTEMELOR VII ÎN ROMÂNIA

Cu ajutorul conceptelor, metodelor şi aparatelor cibernetice biologia s-a dovedit a fi un domeniu în care cercetătorii români au adus contribuţii fundamentale. În cele ce urmează se vor prezenta principalele contribuţii în studiul sistemului endocrin, în neurocibernetică, în studiul sistemului cardiovascular, în gerontologie, în homeostazie etc. Aşa după cum va rezulta, contribuţiile româneşti sînt fundamentale, existînd concepte proprii omologate pe plan internaţional, şi chiar domenii noi create de specialiştii din ţara noastră.

Dar mai întîi cîteva considerente istorice.

Daniel Danielopolu (1884—1955) este primul specialist român care a pus în evidenţă mecanisme cibernetice în studiul sistemelor vii. Ocupîndu-se de fiziologia sistemului nervos vegetativ, savantul Daniel Danielopolu a pus în evidenţă diferite circuite cu reacţie atît pozitivă cît şi/sau negativă. Aceste circuite, dispuse ierarhizat, au permis specialistului român să explice unele particularităţi ale funcţionării sistemului nervos, în special a celui vegetativ. Dar D. Danielopolu s-a ocupat şi de sistemul neuroendocrin şi de sistemul imunologic, abordarea acestor probleme făcîndu-se tot dintr-o perspectivă sistemică.

Astfel, încă din 1928, D. Danielopolu a dat scheme de reglare fiziologică, elaborate într-o viziune sistemică ce anticipează cu decenii apariţia teoriei sistemelor şi a ciberneticii.

În 1932, în cadrul primei ediţii a lucrării sale privind sistemul nervos al vieţii vegetative, lucrare apărută la Paris, D. Danielopolu expune teoria cercului reflex vicios, care îi permite să explice o serie de manifestări patologice ca angina abdominală, criza de tahicardie paroxistică etc. Toate acestea subliniau existenţa unor sisteme cu reacţie pozitivă — spre a utiliza terminologia contemporană.

Scanned with OKEN Scanner

Primele manifestări publice ale cibernetic ienilor români, în domeniul sistemelor vii, datează din anii 1956, cînd separat Constantin Bălăceanu şi Edmond Nicolau prezintă atît o sinteză a rezultatelor obţinute pe plan mondial, cît şi unele rezultate personale.

În 1958, la Congresul Internaţional de Cibernetică de la Namur, Belgia, Victor Săhleanu are prima contribuţie internaţională, comunicînd puncte de vedere personale cu privire la cibernetică, în general, abordată informaţional. Tot atunci el a prezentat rezultate personale privind cibernetica sistemelor biochimice.

Ulterior cercetările româneşti referitoare la cibernetica sistemelor vii au luat o mare amploare, astfel încît vor fi prezentate pe domenii.

V.2. APLICAŢIILE CIBERNETICII ÎN ENDOCRINOLOGIE

Preocupările româneşti în studiul modelului cibernetic de reglare a sistemului endocrin, au început acum două decenii datorită unei îndelungate evoluţii a modului de reprezentare a condiţiilor şi factorilor ce intervin în homeostazia hormonilor.

Nervismul şi teoria sistemelor au avut un rol determinant în acest proces. Aceste cercetări sînt legate de numele academicianului Ştefan Milcu.

Prima comunicare referitoare la modelul cibernetic de reglare al glandelor endocrine, a fost prezentată în 1963 la simpozionul „Modele de reglare prin legătură inversă în organismele vii", organizat de Ministerul sănătăţii şi prevederilor sociale. În raportul prezentat, s-a considerat un model inspirat din sistemele fizice de reglare automată şi, sub influenţa acestora, s-au utilizat pentru prima dată, termenii de *endocrinostat* pentru sistemul global endocrin şi cel de *gonadostat*, *tireostat* şi *adrenostat* pentru subsistemele de reglare ale gonadelor, tiroidei şi corticosuprarenalei. Observaţiile clinice şi confruntarea datelor au arătat ulterior că situaţia este mult mai complexă făcîndu-se rezerve asupra caracterului homeostatic cvasi rigid implicat în această terminologie.

Analiza unui sistem neuroendocrin de reglare cibernetică, arată că acesta este compus din segmente cu particularităţi

Scanned with OKEN Scanner

morfo-funcţionale, ce pot fi considerate ca unităţi de structură. O primă unitate, ce a fost denumită de Şt. Milcu *endocrinon*, se compune dintr-o celulă endocrină (I) cu o mărime de intrare a stimulului secretor şi una de ieşire într-un canal vascular prin care se transmite mesagerul chimic (II) şi organul receptor-efector al semnalului transmis (III). Endocrinonul se regăseşte în modelul de reglare a celor mai simple sau complexe sisteme cibernetice endocrine.

A doua unitate mai complexă o constituie *neuroendocrinonul* situat la extremitatea superioară a sistemului, datorită intervenţiei hipotalamusului în iniţierea şi reglarea factorilor de descărcare (releasing factor). Neuroendocrinonul se compune din trei unităţi : celula nervoasă hipotalamică (I), celula endocrină hipofizară glandotropă (III) şi receptoare efectuare (V), interconectate cu două canale de transmisie : neurochimic (II) şi vascular (IV). În modelul endocrin de reglare cibernetică, vom regăsi totdeauna la extremitatea superioară a sistemului un neuroendocrinon, iar în segmentul periferic, unul sau mai multe endocrinoane.

Interconectarea acestor unităţi de structură într-un sistem global, nu se face după un model unic. Cercetările au evidenţiat cel puţin patru variante. Cea mai cunoscută este reglarea glandotropă la care participă celula hipotalamică prin factorii de descărcare glandotropă şi celula hipofizară care eliberează un hormon ce stimulează secreţia unei glande periferice. Şt. Milcu a denumit acest subsistem, *neuroglandotrop*. După acest model se reglează secreţia tiroidei, corticosuprarenalei ovarului şi testicului.

Există însă şi glande endocrine în a căror troficitate şi funcţiune nu intervin hormoni glandotropi, aşa cum sînt paratiroida şi pancreasul. În aceste cazuri, modelul este compus din trei staţii, cu un singur neuroendocrinon, iar mesagerul chimic care exercită retroacţiunea negativă, este expresia metabolică, în speţă calcemia şi glicemia. Acest model a fost denumit *endocrino-metabolic*.

Un al treilea model este *endocrino-tisular*, compus dintr-un neuroendocrinon şi ţesutul receptor periferic. Subsistemul de reglare al metabolismului hidrosalin se face cu ajutorul octapeptidelor.

În cercetările făcute cu hormon tireotrop Şt. Milcu a pus în evidenţă, cu ajutorul encefalogramei, acţiunea acestuia

pe hipotalamus, şi substanţa reticulară din talamus. Se realizează astfel, ceea ce s-a numit ulterior un *subsistem scurt* (short-loop) care se desfăşoară între hipotalamus şi alte structuri subcorticale pe de o parte şi adenohipofisă pe de alta. Această varietate de neuroendocrinon, intră în structura a ceea ce s-a numit *modelul supraetajat* de reglare neuroendocrină.

Nu putem reduce însă modelele de reglare a sistemului endocrin numai la schema reacţiei negative: fiziologia endocrină pune în evidenţă şi existenţa mecanismelor cu reacţie pozitivă. În aceste cazuri, se produce o autoexcitare care pînă în anumite limite este necesară întreţinerii excitabilităţii sistemului cu reacţie negativă. Factorii care intervin în realizarea acestui fenomen, apar în interiorul sistemului cu reacţie negativă sau în afara lui.

În prima schemă intră acţiunea stimulantă ce o exercită tiroxina asupra secreţiei tireotrope în mixedemul central şi în unele forme de tirotoxicoză cu pierderea reglării inverse. Fenomenul a fost confirmat ulterior în literatură şi de alţi cercetători.

A doua modalitate este exemplificată de acţiunea stimulantă exercitată de hormonii tiroidieni asupra secreţiei corticotrope în insuficienţa suprarenală a mixedematoşilor şi de acţiunea stimulantă a catecolaminelor asupra sistemului tireotrophormoni tiroidieni, care la rîndul lor, sînt stimulaţi de catecolamine.

Se evidenţiază deci, o a doua categorie de modele cibernetice ale homeostaziei endocrine, reprezentată prin cuplajul sistemelor cu reacţie negativă cu sistemele cu reacţie pozitivă.

Fiecare din modelele analizate au misiunea de a asigura stabilitatea unui sistem. Termenul de *endocrinostat* pare a fi cel mai potrivit pentru a desemna un astfel de dispozitiv de reglare programat — prin structura, componenta şi integrarea în organism — să asigure homeostazia unei endocrinii specifice: tiroidiene, corticosuprarenale etc.

Pentru fiecare sistem particular, sînt indicaţi termeni specifici: tireostat pentru dispozitivul care asigură homeostazia hormonilor tiroidieni; adrenostat sau mai exact corticostat pentru gomeostazia corticosteroizilor ş.a.m.d.

Spre deosebire de dispozitivele tehnice de reglare automată, în care idealul funcţional îl constituie stabilitatea lor

Scanned with OKEN Scanner

conformă cu programul stabilit, în endocrinostate există în permanenţă o modulaţie prin intervenţia factorilor de interferenţă sau a celor de comandă adaptivă. Homeostazia sistemelor endocrine se realizează într-un cîmp de variaţie, ce caracterizează gradul lor de mobilitate, fenomen explicabil prin faptul că organismele sînt sisteme energetice deschise.

Un exemplu demonstrativ în acest sens îl constituie descărcarea de catecolamine, care cresc excitabilitatea adreno şi tireostatelor ale căror funcţii hormonale sînt mai rapid şi intens adaptate unei situaţii de urgenţă.

Neuroendocrinonul constituie componenta cea mai complexă a sistemului cibernetic de reglare a sistemului endocrin. Multiplicitatea hormonilor hipofizari glandotropi, implică existenţa unor interrelaţii intrahipofizare şi periferice. S-a susţinut astfel, existenţa unor fenomene de „balanţă" (Selye) şi de „suprapunere" (overlap) (Hohlweg). În ceea ce priveşte cercetările academicianului Ştefan Milcu, acesta a pus în evidenţă fenomenul de antrenare hipersecretorie a unor hormoni care nu sînt direct participanţi la dereglarea subsistemului şi a numit acest proces *fenomen de escortă* (escort phenomenon). Un exemplu de acest fel îl constituie hipersecreţia hormonului de creştere în acromegalie, care antrenează hipersecreţia de hormon tireotrop şi excesul de foliculostimulină (FSH) în menopauză, care antrenează de asemenea un exces de tireotrop (TSH).

De un interes deosebit apare mecanismul prin care se realizează reacţia pozitivă sau negativă (feed-back) pozitiv sau negativ, în care există o interrelaţie cantitativă neliniară între hormonul stimulant şi cel stimulat. Ipoteza reacţiei pozitive în interiorul sistemului exercitată de dozele mici de hormoni periferici, a fost constatată în subsistemul hipotalamo-hipofizo-testicular în care cantităţile mici de testosteron sînt stimulante, iar cele mari inhibitorii. Un rol asemănător îl are triiodotironina în subsistemul hipotalamo-hipofizo-tiroidian, aşa cum a constatat Şt. Milcu prin testarea capacităţii de inhibiţie a hormonului tireotrop (proba Werner).

Realizarea procesului de reacţie presupune penetraţia hormonului periferic în celulele hipotalamice şi hipofizare. Este evident că această penetraţie este condiţionată de permeabilitatea membranelor celulare. Şt. Milcu a observat în boala

lui Basedow şi în unele forme de hipertiroidism, lipsa de pătrundere a triiodotironinei în neuroendocrinon. În mod neaşteptat, subsistemul hipotalamo-hipofizitiroidian, nu şi-a modificat tonusul funcţional. Se poate deci considera că un sistem neuroendocrin poate fi inert în condiţii patologice. Ipoteza lipsei de permeabilitate a membranelor celulare din neuroecondocrinon pentru triiodotironină, a fost confirmată de reapariţia acesteia după radioterapie hipofizară.

Ontogeneza sistemelor de reglare neuroendocrină, are numeroase aspecte insuficient cunoscute. Este evident că intrarea în funcţiune a subsistemelor, este programată genetic. Unul din exemplele cele mai caracteristice îl constituie la pubertate intrarea în funcţiune a subsistemului hipotalamo-hipofizogonadic. Deşi toate componentele preexistă încă de la naştere sistemul precum şi intrarea în funcţiune se dezorganizează la menopauză. Un alt exemplu îl constituie intrarea în funcţie a tiroidei la fătul de 3 luni şi a bioritmicităţii secreţiei cortizolului în jurul vîrstei de 3 ani. Ontogeneza şi maturaţia, programate genetic, a sistemelor de reglare, neuroendocrine este o proprietate specifică modelelor cibernetice biologice.

De un interes deosebit pentru fiziologia şi fiziopatologia sistemelor cibernetice de reglare endocrină, este cunoaşterea factorilor perturbanţi endo şi exogeni, capabili să le dezechilibreze sau să le blocheze. Această posibilitate este folosită şi în terapeutică pentru a reduce sau inhiba secreţia excesivă a unui hormon care este de fapt datorită unei dereglări a subsistemului. Blocarea hormonului de creştere şi a androgenilor cu ajutorul corticosteroizilor este folosită curent. Capacitatea unor substanţe de a interveni în tonusul subsistemelor, poate fi utilizată în explorarea calităţii lor funcţionale. În acest sens, Şt. Milcu a utilizat triiodotironina pentru a explora tonusul tireostatului şi metopirona, pentru investigarea adrenostatului.

Punerea în evidenţă a secreţiei ritmice a hormonilor, a contribuit la reprezentarea şi înţelegerea oscilaţiilor secretorii în sistemele de reglare neuroendocrină, care într-o primă perioadă, au fost considerate ca perturbaţii. Ritmurile circadiene şi pulsatile, au pus în evidenţă variaţiile secretorii desfăşurate în sistem în decurs de 24 ore şi la intervale mai scurte. Rămîne o problemă deschisă, dacă în mecanismul de apariţie al secreţiei ritmice nu intervin fenomenele alternative de reacţie negativă

Scanned with OKEN Scanner

și pozitivă. Capacitatea hormonului specific unui sistem de a-l stimula în doze mici și inhiba în doze mari, ar pleda în acest sens.

Șt. Milcu a constatat că bioritmicitatea circadiană a iodului hormonal și a cortizolului, este influențată și de vîrstă, așa cum a arătat investigarea unui grup de persoane între 17—38 ani și 70—100 ani. În majoritatea cazurilor s-a constatat o modificare a ritmicității secreției hormonilor tiroidieni și corticosteroizi după 70 ani. Se evidențiază și în acest fel, intervenția ontogenezei în evoluția sistemelor de reglare cibernetică neuroendocrină.

O influență nu mai puțin importantă o au condițiile și factorii de mediu asupra integrității și tonusului funcțional a sistemului de reglare neuroendocrină. Acestea primesc din mediu energia necesară și semnale exteroceptive. Ambii factori pot interveni și ca perturbanți ai normalității și tonusului funcțional. Aceste modificări sînt mai evidente în ritmicitatea sistemelor, atît în ritmurile scurte circadiene cît și în cele lungi și sezoniere.

Ansamblul acestor observații au atras atenția asupra rolului pe care îl au perturbările sistemelor de reglare în patologia endocrină.

Șt. Milcu a susținut existența unei patologii sistemice caracterizate prin lipsa de maturație, absența sau dereglarea ritmurilor secretorii, dispariția retroacției negative, prodominența retroacției pozitive și apariția cercurilor vicioase.

Ținînd seama că fenomenele prezentate s-au referit numai la sistemul endocrin, trebuie să menționăm de asemenea existența mecanismelor de reglare cibernetice și în restul organismului. Șt. Milcu a susținut existența unei medicine cibernetice așa cum o arată și existența unei societăți internaționale, a publicațiilor de specialitate și a congreselor de cibernetică.

În concluzie, putem afirma că — modelul cibernetic de reglare al glandelor endocrine poate fi numit *endocrinostat*, iar al subsistemelor proprii fiecărei glande în mod corespunzător : *tireostat* pentru tiroidă, *adrenostat* pentru suprarenală ș.a. Sistemul de reglare cibernetic este compus dintr-o unitate centrală denumită *neuroendocrinon* și o unitate periferică, denumită *endocrinon*.

Scanned with OKEN Scanner

Nu există un model unic de reglare cibernetică ci mai multe subsisteme între care se pot diferenţia patru forme: neuro-glandotrop, endocrinometabolic, endocrino-tisular şi supra-etajat. Sistemele de reglare cibernetică neuroendocrină, asigură o homeostazie hormonală cu oscilaţii ritmice ultradiene circadiene şi infradiene. În realizarea acestor procese intervin reacţia negativă şi pozitivă, fenomenul de escortă, permeabilitatea membranelor celulare ce compun endocrinonul şi neuro-endrocrinonul, gradul de maturaţie ontogenetică, determinată.

V.3. NEUROCIBERNETICA

Referitor la neurocibernetică a existat un adevărat program, comparabil cu teoria atomică din fizică: după modelarea neuronului s-a trecut la elaborarea unor modele pentru reţele cu puţini neuroni, ajungîndu-se la un model amplu al personalităţii umane.

Primele studii privind cibernetica neuronului datează din anul 1956 (C. Bălăceanu, 1956, Edm. Nicolau, 1956). Plecînd de la modelul clasic digital al lui McCulloch şi Pitts, s-a dezvoltat o concepţie originală asupra neuronului, considerat ca un sistem analogic (1961).

Astfel, în timp ce toate cercetările neurocibernetice din acea epocă priveau neuronul ca pe un sistem binar — cu două stări, una de funcţionare şi una de repaus, s-a arătat că de fapt neuronul este un dispozitiv analog neliniar, la care există o dependenţă mai complexă dar în anumite limite continuă între intrare şi ieşire, ambele semnale avînd valori în domenii specifice, de măsură nenulă. Mai exact, relaţia dintre intensitatea stimulului de intrare şi intensitatea răspunsului este redată printr-o caracteristică ce prezintă un prag de sensibilitate şi un prag de saturare. Între aceste două limite relaţia poate fi aproximată în diferite moduri.

Neuronul a fost considerat pentru prima dată ca un sistem de comunicaţie ce dispune de toate elementele caracteristice ale unui astfel de sistem.

Ecoul internaţional al acestor studii rezultă şi din faptul că, imediat după apariţie, două studii au fost traduse, unul în franceză şi altul în americană.

Scanned with OKEN Scanner

Independent de aceasta, autorii au preconizat de la început existenţa unor căi de reacţie altele decît decît cele prin axon, fapt confirmat recent de cercetările neurofiziologice, prin punerea în evidenţă a transmiterii informaţiei dendrito-dendritică.

Plecînd de la această concepţie, ulterior s-a extins tipul de model studiat, pentru a pune în concordanţă modelarea conceptuală cu datele de fiziologie.

Menţionăm astfel modelarea matematică a transmisiei informaţiei prin sinapsă (R. Bădescu, C. Bălăceanu, Edm. Nicolau).

Modelele de neuroni studiaţi au două tipuri de sinapse, unele excitatorii, altele inhibitorii. Efectul semnalelor de intrare asupra neuronului se obţine însumînd efectele, în mod algebric. Semnalul echivalent de intrare în neuron rezultă din nivelele de excitaţie ale neuronilor presinaptici, înmulţire cu ponderile sinapselor respective care pot fi pozitive sau negative. Generalizînd concepţia binară, deci de automat finit fără memorie, s-au elaborat modele în care neuronul este modelat într-o logică cu mai multe valori şi chiar într-o logică continuă (Edm. Nicolau).

S-au elaborat metode de sinteză a automatelor finite, utilizînd numai elemente de tipul modelelor de neuroni introduse de autorii menţionaţi. În acest mod s-au dat metode de realizare a circuitelor combinaţionale, cît şi a automatelor secvenţiale.

Menţionăm că la limită, modelul analogic propus poate fi transformat într-un model binar, eventual într-un model la care atît mulţimea semnalelor cît şi a pragurilor are un număr finit de valori — eventual două, în acest din urmă caz regăsind modelul binar clasic.

Cu ajutorul modelului propus s-au elaborat module funcţionale care descriu reţele paucineuronale (cu puţini neuroni) (C. Bălăceanu şi Edm. Nicolau) aşa cum sînt întîlnite în realitate. S-au studiat atît modele cu ponderi fixe ale sinapselor, cît şi alte tipuri de neuroni.

Este vorba de module ON — ce produc semnale de ieşire numai la aplicarea unui stimul, de reţele OFF ce produc semnale la ieşire numai la încetarea stimulului etc. Un rol aparte îl au traductoarele intensitate/poziţie, deosebit de importante în cadrul modelelor de memorie la care semnalele vor una din

Scanned with OKEN Scanner

mai multe valori posibile. Acest traductor transformă codarea în intensitate într-o codare spaţială, deci permite trecerea de la un cod la altul mai adaptat modelării datelor fiziologice.

Studiu în care au fost propuse aceste modele a fost tradus în S.U.A. în trei luni de la apariţia în română.

Modelele propuse de Constantin Bălăceanu şi Edmond Nicolau permit ca prin utilizarea unui număr mic de module, să se elaboreze un model pentru sistemul nervos central. Separat s-au elaborat modele pentru retină, pentru analizatorul auditiv şi de reflexe condiţionate.

Modelul de retină prevedea împărţirea acesteia în anumite cîmpuri, semnalele obţinute de neuronii din aceste cîmpuri fiind prelucrate în mod diferenţiat ceea ce permite explicarea unor date fiziologice, cum ar fi evidenţierea contrastelor, a contururilor etc.

Unele din aceste modele au fost realizate numai sub formă de diagrame funcţionale, altele au fost realizate şi din elemente electronice (Edm. Nicolau, G. Popovici, M. Roceric).

Modelele de reflex condiţionat elaborate teoretic şi realizate experimental cu dispozitive electronice, permiteau să se simuleze atît învăţarea, pe baza coincidenţelor, cît şi ştergerea reflexului, pe bază de anticoincidenţă dintre stimuli. Dar în unele modele există posibilitatea ca reflexul odată întesat, să fie reînvăţat foarte repede, după o ştergere prin anticoincidenţe.

Rezultatele principale obţinute au fost publicate în volumele: „Elemente de neurocibernetică" de Edm. Nicolau, C. Bălăceanu, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1967 şi „Les fondaments cybernétiques de l'activité nerveuse, L'Expansion sorientifique", de C. Bălăceanu, Edm. Nicolau, Paris, 1971, în care se studiază sistemul nervos din punct de vedere cibernetic. Menţionăm că lucrarea a fost foarte elogios primită de presa medicală internaţională.

C. Bălăceanu, Edm. Nicolau şi G. Dona au propus modele de tip holografic ale activităţii corticale şi au adus argumente histologice în favoarea lui (1968).

Modelul holografic permite explicarea faptului că memoria umană pare a fi un fenomen difuz, fără o localizare precizată; totodată permite explicarea faptului că memoria se

Scanned with OKEN Scanner

păstrează chiar în cazul în care o bună parte din creier este deteriorată.

Constantin Bălăceanu și Mariana Beliș au studiat neurocibernetica agnoziilor, analizînd procesul proiectării universului înconjurător în sistemul nervos și formarea structurilor engramate la nivelul memoriei de scurtă și lungă durată.

C. Bălăceanu a folosit modelele de rețele neuronale pentru a explica unele manifestări neuropatologice (tremurătura parkinsoniană, miocloniile velopalatine) interpretînd aceste fenomene ca oscilații în sisteme cu reacție.

Oscilațiile în sistemele biologice au fost studiate de C. Bălăceanu și Edm. Nicolau, care au modelat matematic astfel de fenomene ce pot apare în sistemul endocrin și în cel neuroendocrin, prin interacțiunea diferiților factori.

Cercetările întreprinse de Edm. Nicolau și C. Bălăceanu asupra modelării sistemului nervos au condus la elaborarea de modele pentru funcțiile psihice superioare, căutîndu-se întotdeauna o cît mai fidelă redare a realității fizio-psihologice. În toate cazurile s-a urmărit punerea în evidență a unor structuri cît mai simple, care să redea funcționarea sistemului viu modelat. În acest mod încă din 1961 s-au studiat receptorii și efectorii. De la modelarea primară, a elementelor anatomo-fiziologice, s-a trecut la studiul automatismelor neurocibernetice aplicînd conceptele teoriei sistemelor și teoriei algoritmilor la explicarea unor fenomene fiziologice, cum ar fi de exemplu stabilirea reflexelor, învățarea, apariția unor oscilații etc. Legat de aceasta, s-a studiat problema timpului în fiziologie și psihologie, dînd modele de ceasuri nevraxiale, elaborîndu-se și modele mai de detaliu. Astfel s-a arătat că sistemul hipofiză-tiroidă poate avea un ciclu de 20 de zile, cuplul hipofiză-corticosuprarenală un ritm de 24 de zile, cuplul hipofiză — ovare un ciclu de 28 de zile. S-a studiat și rolul diencefalului asupra acestor oscilații.

Problema prelucrării informației în sistemul nervos a fost studiată experimental de Mariana Beliș și J. P. Dinand în cadrul laboratorului CRSSA din Lyon (Franța). S-a pus în evidență, modificarea parametrilor potențialelor evocate pe cortex și cantitatea de informație recepționată de subiect.

Referitor la sistemul de mobilitate, Edm. Nicolau și C. Bălăceanu au introdus un concept nou, acela de distribuitor static, care permite să se explice de ce numărul mediu de fibre

Scanned with OKEN Scanner

dintr-un mușchi rămîne constant la efort, fibrele schimbîndu-se între ele în mod aleator. S-au elaborat, de asemenea, modele ale subrutinelor ce asigură o anumită postură, introducînd criterii de optimalitate. S-au dat modele ale automatului ce este responsabil de organizarea actului motor, ținînd seama de organizarea sa complexă.

Deoarece memoria are un rol esențial în activitatea umană, C. Bălăceanu și Edm. Nicolau au elaborat și modele de memorie. În principiu memoria umană este divizată în trei sectoare mari : memoria de scurtă durată, memoria de lungă durată și o memorie de durată intermediară. Memoria de scurtă durată este ca un registru în care se înscrie informația pe o perioadă scurtă, în vederea selectării elementelor semnificative, ea asigură continuitatea acțiunilor noastre. Memoria de lungă durată păstrează doar datele considerate a fi importante, iar memoria intermediară trebuie considerată ca fiind esențială în continuitatea acțiunilor pe perioade mai lungi. Informația din memoria scurtă este volatilă. C. Bălăceanu și Edm. Nicolau au propus și modele concrete ale memoriei, utilizînd tipurile de neuroni cunoscuți și modelați.

Mariana Beliș a elaborat modele de memorie asociativă bazată pe asociații temporale și semantice. Aceasta oferă o soluție în problema realizării unei memorii de capacitate ridicată și timp de acces rapid.

Ființele vii au însă o activitate complexă, ce se poate exprima global prin comportament. În interpretarea cibernetică a comportamentului C. Bălăceanu și Edm. Nicolau au utilizat instrumentul conceptual modern al teoriei sistemelor și teoriei deciziei subliniind faptul că în cazul omului comportamentul reprezintă răspunsul organizat la factorii de mediu — înțelegînd prin aceasta atît mediul biologic cît și pe cel social.Omul caută să își optimizeze comportamentul, recurgînd la algoritmi cunoscuți, dar și la euristici.

O interpretare originală s-a dat și în ceea ce privește starea de somn, elaborîndu-se modele ale sistemelor de veghe și de somn. S-au dat interpretări cibernetice viselor și imaginarului.

O atenție specială a fost acordată de ciberneticienii români învățării — astfel încît această problemă va fi tratată unitar. Menționăm însă de acum că în această direcție se pot

cita atît contribuţii privind reflexele condiţionate cît şi studii privind modelarea sistemului educaţional.

Pentru motivaţie, de asemenea s-au elaborat modele cibernetice. S-a efectuat (C. Bălăceanu şi Edm. Nicolau) analiza operaţională a afectivităţii — considerată ca un sistem. Aceeaşi autori au analizat cibernetic activitatea cognitivă, punînd în evidenţă faptul că sistemul nervos lucrează ca un automat ce rezolvă problema — în cadrul asigurării comportamentului. S-au elaborat modele pentru raţionamentul deductiv, pentru abilitate, inteligenţă, personalitate.

Menţionăm că problemele inteligenţei artificiale sînt tratate separat.

Limbajul a format obiectul unor analize cibernetice variate ca perspectivă. Plecînd de la analiza cibernetică a comunicării umane, C. Bălăceanu şi Edm. Nicolau au elaborat modele ale acestei comunicări, dînd şi modele ale algoritmilor utilizaţi, ca şi a limbajului în general. S-au pus în evidenţă aspecte statistice noi : Edm. Nicolau a evidenţiat legi statistice care dau frecvenţa literelor şi fenomenelor în diferite limbi. S-a studiat, de asemenea, probleme legate de limbajul neuronilor şi de semantica sistemului nervos. Solomon Marcus a utilizat metode algebrice în interpretarea comunicaţiei interumane.

Mariana Beliş a elaborat, în colaborare, modele de comunicaţie semantică, ţinînd seama de aspectul „calitativ" al informaţiei. Această nouă măsură a informaţiei ţine seama de aspectul cantitativ (clasic) cît şi de aspectul calitativ, bazat pe utilitatea evenimentelor în vederea îndeplinirii unui scop de către un sistem cibernetic. Lucrarea publicată în reviste de specialitate din S.U.A. şi comunicată la congrese internaţionale de cibernetică a avut un larg ecou internaţional.

Un model matematic original de neuron a fost propus de Dan Farcaş în 1965—66.

Modelul de neuron se caracterizează printr-un nivel de excitaţie nebinar şi sinapse cu pondere sinaptică variabilă. Nivelul de excitaţie rezultă însumînd (integrînd) excitaţiile şi inhibiţiile de irigare, cu o remanenţă a nivelului precedent. Ponderile sinaptice cresc în funcţie de excitaţia care le traversează, fără a putea însă depăşi un plafon de care se apropie asimptotic, şi scad exponenţial în timp, prin nefolosire.

Reţelele de neuroni se constituie interconectînd neuroni de acest tip. Media nivelelor de excitaţie ale neuronilor unei

Scanned with OKEN Scanner

rețele se definește ca tonusul rețelei. Pentru simulare se presupune că reglarea tonusului se face prin excitații și inhibiții nespecifice repartizate uniform (sau aleator) pe neuronii din rețea. Sursa excitațiilor și inhibițiilor o constituie un ansamblu de formațiuni (analoge celor subcorticale la ființele vii). Formațiunile propuse și utilizate în simulări sînt : o formațiune activatoare (ACT), una inhibitoare (INH) acționînd direct asupra neuronilor din rețea, o formațiune de sancționare pozitivă (POZ) una de sancționare negativă (NEG), acționînd respectiv asupra ACT și INH, precum și o formațiune motivațională (MOTV) sau de alertă, acționînd simultan asupra ACT și INH. Formațiunile POZ și NEG pot fi interpretate ca ipotetic centri de „plăcere" și „neplăcere". Ca ipoteză de lucru în model s-a considerat că o acțiune adecvată, stimulînd prin POZ și de aici prin ACT neuronii rețelei va duce la creșterea nivelului de excitație al acestora și analog o acțiune neadecvată, prin NEG și INH va reduce nivelul de excitație al neuronilor. Atît creșterea cît și scăderea se aplică uniform (sau cvaziuniform) la toți neuronii. De asemenea, un nivel prea ridicat al tonusului va determina activarea formațiunii INH, iar un nivel prea scăzut pe cel al formațiunii ACT.

Prin simularea funcționării unor rețele cu ipotezele referitoare doar la existența ACT și INH s-a obținut reproducerea următoarelor rezultate cunoscute în literatura neurofiziologică : iradierea și concentrarea unei excitații sau inhibiții aplicate asupra unui punct al rețelei ; inducția negativă (în jurul unui punct excitat inhibiția devine mai puternică, inhibarea unui punct duce la mărirea nivelului de excitare la cele din jur) ; bătătorirea căii între două puncte excitate simultan (prin creșterea ponderii sinapselor interesate). Cu astfel de modele s-a putut studia și funcția de învățare a unei rețele de neuroni.

Neuronii rețelei sînt împărțiți (nu neapărat exclusiv) în „receptori", „efectori" și „asociativi". Utilizînd ipotezele de mai sus asupra ACT, INH, POZ și NEG s-a arătat prin simulare pe calculator că rețeaua poate „învăța", prin modificări ale ponderilor sinaptice, ca la prezentarea unor configurații de excitații la neuronii receptori, să apară un răspuns dorit de „instructor" la neuronii efectori. În acest scop s-a utilizat în model o formațiune suplimentară (căreia probabil nu-i corespunde un echivalent subcortical) și anume un generator

de excitaţii aleatoare, ducînd la un comportament de „tatonare".

Dan Farcaş (1968) s-a ocupat de modelarea mnemonului şi a unor reţele bazate pe mnemoni. Mnemonul este o reţea specifică a cărei existenţă a fost postulată de J. Z. Young (1975) ca un fel de „atom" al învăţării, pe baza studierii sistemului nervos central la ocopus. Cercetările sale au fost precedate de altele vizînd intervenţia reciprocă inclusiv la neuroni receptori (de ex. în retina ochiului de broască) precum şi de modelări matematice (de ex. W. K. Taylor). Dan Farcaş, a modelat şi producerea undelor cerebrale.

V.4. SISTEMELE CIBERNETICE ÎN CARDIOLOGIE

Primele modele cibernetice în cardiologie au fost elaborate de Şerban Papadopol, Şerban-Clement Papadopol şi Edmond Nicolau (1973). Acest model se referă la sistemul cardio vascular, ţinînd seama şi de presiunea parţială a oxigenului şi a bioxidului de carbon din sînge.

Eugenia Tocineanu a elaborat (1975) un model al sistemului cardiovascular considerat ca sistem cu parametrii ce variază în timp în jurul momentului naşterii.

Eugenia Tocineanu şi Edmond Nicolau au evaluat cantitatea de informaţii ce se obţine în diferite probe clinice şi paraclinice, în diagnosticarea afecţiunilor cardiace.

Utilizînd o metodologie proprie, Dan Teodorescu a determinat neliniarităţile sistemului cardiovascular.

Gheorghe Arsenescu a studiat fiziologia cordului, atît macroscopic, cît şi la nivel de fibră şi celular ; a obţinut rezultate originale în prelucrarea automată a datelor de electrocardiografie şi vectorocardiografie.

Şerban Papadopol a conceput şi realizat un calculator electronic specializat pentru monitorizarea cardiacă şi diagnosticul automat al unor tulburări de ritm cardiac.

V.5. TEORIA HOMEOSTAZIEI ŞI CIBERNETICA

Termenul de homeostazie a fost introdus de biologi pentru a denumi menţinerea constantă a unor parametri fiziologici. În această direcţie se menţionează lucrările de pionierat ale lui

Scanned with OKEN Scanner

D. Danielopolu. Fiziologia contemporană a profitat din primul moment de cibernetică, de teoria reglajului automat pentru explicarea homeostaziei.

Emil Bittman a studiat diferite probleme de cibernetică biologică, mai ales în legătură cu homeostazia și reglajul vegetativ, urmărind probleme ca acțiunea nervilor cardiaci asupra fenomenelor electrice ale inimii de mamifer, aspecte patologice ale undei *T* a electrocardiogramei obținute la extragerea vagului, influența formației mesencefalice asupra unor reflexe vegetative, studiul mecanismelor de reglare a homeostaziei vegetative, fenomenele de sumație și inervație reciprocă în controlul cardiovascular etc. Este autorul primei monografii românești privind servomecanismele homeostaziei (1974).

Academicianul Eugen A. Pora a coordonat apariția unei monografii dedicată homeostaziei *), în care sînt grupate o serie de studii privind diferite aspecte ale acestui fenomen. E. A. Pora se ocupă de conceptul și istoricul homeostaziei, de homeostazia morfologică, de cea biochimică și de homeostazia mediului intern al organismului animal, V. Deaciuc studiază homeostazia metabolismului celular, Iosif Madar aduce contribuții în ceea ce privește rolul sistemului endocrin în homeostazia mediului intern. Rolul intervenției limfocitare în homeostazia imunologică este analizat de Virgil Toma. Temperatura animalelor — atît poikoterme, cît și homeoterme — ca și homeostazia lor termică și rolul sistemului neuroendocrin în termoreglare formează obiectul unui studiu semnat de C. A. Picoș. Homeostazia comportamentului și comportamentul homeostazic — inclusiv homeostazia neuropsihică — este analizată de Mircea Popa. Homeostazia activității ritmice a organismelor este studiată de Manuela Dordea. Dar homeostazia intervine și la nivel genetic. Nicolae Coman urmărește homeostazia codului genetic, a genomului și a genotipului, ca și a genofondului populațional. Același fenomen al homeostaziei este urmărit de Bogdan Stugren la nivelul biocenozei și ecosistemului, urmărindu-se, în același timp homeostazia în procesul evolutiv. Viorel Soran abordează problema homeostaziei în lumea vegetală. Carol Wittenberger se ocupă de parametrii, mecanismele și semnificația homeostaziei în lumea vie.

*) *Homeostazia*, sub redacția acad. Eugen A. Pora, Editura științifică și enciclopedică, București, 1981.

În studii comune, Mariana Beliș și Mihai Coculescu au elaborat modele ale reglării fiziologice a temperaturii și glicemiei în organismele vii.

Într-o serie de studii, Victor Săhleanu a arătat că homeostazia trebuie înțeleasă ca un proces ce este subordonat evoluției.

V.6. GERONTOLOGIA ÎN VIZIUNE CIBERNETICĂ

Studiul fenomenelor de îmbătrînire, ca și a metodelor de combatere a acestui proces, a beneficiat de aportul cibernetici, care a permis elaborarea unor modele originale, din care unele de mare perspectivă practică.

Aplicarea ciberneticii la analiza procesului de îmbătrînire a ființelor vii reprezintă un domeniu nou. Gerontocibernetica a fost abordată încă din anul 1975 de către C. Bălăceanu la Congresul Mondial de Cibernetică și Teoria Sistemelor de la București. Ideea de bază a fost că esența procesului de îmbătrînire a unui sistem biologic este reprezentată de o creștere continuă a entropiei sale, căreia nu i se mai pot opune mecanismele antientropice de care dispune orice sistem viu. Fenomenul se caracterizează printr-o acumulare continuă de defecțiuni în componentele structurale, operaționale sau informaționale ale sistemelor vii (biosisteme, psihosisteme).

În 1976 C. Bălăceanu împreună cu G. Anghel au dezvoltat ideea precedentă la al 8-lea Congres internațional de cibernetică din Namur. Ei au susținut că defecțiunile se acumulează în organism în mod aleator sub acțiunea unor factori cu o distribuție de tip exponențial. Pornind de la această ideie și bazîndu-se pe o lucrare din 1974 a lui C. Bălăceanu și Edm. Nicolau privind fiabilitatea sistemului nervos, se propune un model al îmbătrînirii biosistemelor și psihosistemelor bazat pe teoria fiabilității.

În 1977 C. Bălăceanu în colaborare cu G. Anghel completează modelul de mai sus luînd în considerare, alături de ivirea defecțiunilor (panelor), încă două fenomene noi: existența unor elemente de rezervă care pot înlocui elementele deteriorate și intervenția unor mecanisme separatoare, ceea ce complică modelul matematic, fără să-l modifice esențial.

Scanned with OKEN Scanner

Din model rezultă că îmbătrînirea se manifestă prin modificări care cresc exponenţial în raport cu timpul.

În 1979 C. Bălăceanu în colaborare cu A. Mănoiu a verificat valabilitatea modelului propus stabilind involuţia exponenţială a unor funcţii psihologice.

I. Acălugăriţei are, de asemenea, contribuţii importante în acest domeniu al geriatriei cibernetice.

V.7. ALTE DIRECŢII DE CERCETARE ÎN CIBERNETICA SISTEMELOR VII

Specialiştii români şi-au adus contribuţii şi în alte direcţii ale biociberneticii. Putem astfel menţiona cercetările privitoare la patologia informaţională, la diagnosticul automat, la modele matematico-cibernetice în biologie etc.

Adrian Restian a introdus conceptul de patologie informaţională (1969), descriind sindromul de agresiune informaţională, arătînd că informaţia poate fi un factor patogen. A studiat şi capacitatea de apărare informaţională a organismului. A arătat că sistemul nervos prelucrează semnalele pe care le primeşte, în funcţie de informaţia pe care semnalele o poartă — trecînd astfel de la prelucrarea semnalelor la prelucrarea informaţiei.

Trecerea de la semnalele informaţiei se face prin intermediul procesului de superizare. A. Restian a descris (1978) o metodologie de descoperire a patogenităţii informaţiei şi a publicat prima monografie de patologie informaţională din lume (1977).

Metodele cibernetice de diagnosticare au fost investigate sub diferite aspecte. Încă din 1970 A. Restian a reuşit să pună diagnosticul clinic a 300 de boli interne cu ajutorul calculatorului electronic, pe baza unor programe elaborate ad hoc, în colaborare cu P. Iacob, şi a elaborat o monografie de medicină cibernetică.

N. Botnariuc a utilizat cu succes concepţia sistemică în biologie.

Ca o consecinţă firească a dezvoltării ştiinţei, s-a ajuns la o *psihologie cibernetică*. Mihai Golu a demonstrat legitimitatea abordării cibernetice în psihologie prin dezvoltarea şi argumentarea următoarelor două idei: psihicul este un sistem cu autoreglare şi autoorganizare; fenomenele psihice sînt, prin

Scanned with OKEN Scanner

geneza, conținutul și valoarea lor instrumentală, fenomene informaționale. De asemenea, a procedat la analiza sistemică, în spirit cibernetic, a principalelor procese psihice ale omului: percepția, gîndirea, memoria, limbajul, afectivitatea, motivația, organizarea comportamentului. În fiecare caz în parte a evidențiat superioritatea științifică a modelului cibernetic față de modelele psihologice tradiționale.

Analiza unor procese mentale prin prisma conceptelor ciberneticii ca și posibilitatea modelării lor tehnice formează obiectul unei monografii datorată Marianei Beliș. În această lucrare se analizează mecanismul gîndirii logice, mecanismele deciziei, ale memoriei, posibilitatea de învățare și de a face previziuni.

Aceste probleme formează și obiectul cursului ținut de Mariana Beliș în anul universitar 1969—1970 la Facultatea de științe din Lyon (Franța), curs care s-a bucurat de un larg interes.

Modele ale învățării au fost elaborate și de alți specialiști. Marius Iosifescu a studiat învățarea prin prisma lanțurilor probabiliste cu legături complete. Edm. Nicolau a elaborat modele booleene ale învățării, modele ce permit o clasificare a subiecților, după capacitatea lor de învățare.

Mariana Beliș a elaborat un model informațional al învățării elaborînd o măsură informațională a gradului de instruire.

C. Bălceanu, Edm. Nicolau și E. Baliff au utilizat modelele cibernetice pentru explicarea genezei unor nevroze ca și pentru caracterul periodic al unor manifestări psihopatologice — abordîndu-se astfel domeniul *psihopatologiei cibernetice*. Modelele matematice ale unor structuri cu funcții biologice au fost intens studiate de specialiștii români. S-au studiat astfel neuronul și rețelele neuronale, oscilațiile din sistemele neuroendocrine (C. Bălăceanu, Edm. Nicolau), oscilații neuropatologice etc. Menționăm că o amploare mare au avut cercetările privind modelele stocastice aplicate în biologie și medicină, aici situîndu-se modele ale structurii populațiilor, modele în embriogeneză, în hematopoeză, modele de evoluție, modelul stocastic al contracției musculare, modele în chimioterapie, în epidemiologie (Marius Iosifescu ș.a. 1968).

Scanned with OKEN Scanner

La Universitatea din Timişoara o echipă sub conducerea lui Zeno Simon s-a ocupat de „Modelarea creşterii şi diviziunii celulei" (1967—1969).

S-a modelat, pe baza unor sisteme de ecuaţii diferenţiale, creşterea şi diviziunea celulei (în culturi de bacterii). Diviziunea era funcţie de atingerea unui anumit volum. S-a mai simulat sinteza ADN, condiţionată de atingerea unei concentraţii prag de către un precursor ADN, funcţie la rîndul său de un număr de proteine instabile. S-a arătat că ipotezele enunţate sînt suficiente pentru a determina un comportament periodic şi stabil, ca şi pentru o serie de alte concluzii.

În lucrările sale Mihail D. Nicu a insistat asupra importanţei mecanismelor de reglare în buclă închisă în relaţie cu factorul timp adăugat triadei: substrat-morfologic (energetic) informaţional. De asemenea a subliniat importanţa rolului autocontrolului de tip psiho-cerebral asupra vitezei de refacere a microleziunilor şi a urmărilor microstressului în organisme.

Sistemele evolutive au fost modelate şi din alte puncte de vedere, ţinînd seama de entropie (Edm. Nicolau ş.a.), sau de variabilitatea caracterelor sub influenţa mediului înconjurător (Mariana Beliş). S-a elaborat şi un model al adaptării ontogenetice prin prisma reglajului neurohormonal (Mariana Beliş, M. Coculescu).

Mariana Beliş este autoarea unor noi concepţii privind evoluţia şi adaptarea organismelor vii, concepţie expusă în monografia privind bioingineria sistemelor adaptive şi industriale.

Un model al evoluţiei organice care ţine seama de variabilitate şi complexificare a fost elaborat de Mariana Beliş, J. M. Legay şi J. P. Croze (Franţa) şi simulat pe calculator (1969).

Virgil Enătescu are studii privind comunicarea extraverbală. A organizat, într-o concepţie proprie, un laborator de analiză cantitativă a comportamentului uman în comunicarea scrisă, în mers etc.

Gh. Cartianu a elaborat noi modele ale funcţionării memoriilor şi ale transmiterii informaţiei în şi din sistemul nervos.

V. Săhleanu a dat o definiţie cibernetică a vieţii, bazată pe existenţa codurilor — respectiv a codului genetic.

Alexandru Cristea a elaborat diferite modele bio-cibernetice, cum ar fi modele deterministe şi stocastice ale epide-

Scanned with OKEN Scanner

miilor virale, ale variaţiilor sezoniere anuale sau multianuale, ale morbidităţii în funcţie de parametrii epidemiologici, în diferite zone şi pe diverse grupe de populaţie. De asemenea, a elaborat modele ale evoluţiei culturilor celulare infectate, a procesului de mutaţie şi selecţie (tratate ca difuzii sau concentraţii convective în spaţiul materiilor genetice), analize de evoluţii de populaţii genetice eterogene, modele ale proceselor imune în organisme infectate cu diverse virusuri. Tot el a scris ecuaţii cinetice pentru concentraţiile de elemente nocive şi protectoare, în cazul virozelor acute şi cronice. A. Cristea a analizat evoluţiile normale şi patologice ale diferitelor subsisteme, ale activităţii viscerale sau psihice, insistînd asupra maladiilor cronice şi degenerative asociate unei inserţii deficitare în suprasisteme sociale şi naturale. În acest scop a definit o intensitate a stressului ca o doză cumulată de suprasolicitare, definiţie specificată pentru fiecare subsistem. Acest fenomen de acumulare duce eventual la destabilizări şi acumulări de defecte.

Tot A. Cristea a întreprins cercetări operaţionale pentru optimizarea programelor antiepidemice.

Cornel Somoi îşi propune să extindă cadrul conceptual al fizicii, astfel încît ea să poată asimila ca fenomen fizic inclusiv intenţionalitatea înregistrată în unele procese biologice. Definit ca o schimbare a unei mărimi fizice reale, fenomenul fizic este descris sub trei aspecte : activ (energetic), efectiv (stimulare), pasiv (structural). Aşadar au loc selecţii de pulsuri cauzale. Parametrul fizic care este maxim sau minim la pulsul cauzal selecţionat are rolul de criteriu de selecţie.

Structomatele cresc în timp, urmînd programe de evoluţie caracteristice. Fenomenele incluse în procesul evolutiv pot avea o alimentare energetică fie comună fie proprie. Variantele evolutive se impun cauzal prin selecţii operate sub dirijarea criteriului de selecţie specific sistemului.

Un rol de seamă în concepţia lui C. Simoi privind evoluţia sistemelor naturale îl are „tropia" parametru structural şi funcţional cu rol de criteriu de selecţie în procesele evolutive autoorganizate. Ea se defineşte demografic ca măsură a viabilităţii speciei, dată de structură, sau de structoni.

El admite astfel că toţi structonii care se multiplică prin germinare secvenţială, cum sînt fiinţele vii, au evoluţii şi

activităţi funcţionale care decurg în sensul în care „puterea tropică a structonului creşte" sau reducerea ei accidentală este minimă. Instalarea criteriului tropic ca dominant în lumea vie s-a făcut în timp lung prin selecţia evolutivă a efectelor mutaţionale care au valori tropice pozitive.

Posibilitatea de a avantaja creşterea puterii tropice la un structon sau de a evita o scădere a ei, măreşte probabilitatea procesului care o produce nu numai în cauzalitatea primară (genetică) ci şi în cea funcţională, adaptativă.

Structurile naturale sau structorii sînt clasificate în „Cibernetica naturală" prin referire la ideile de mai sus în următoarele clase: „Energonii" (particule, unde şi agregate minerale) au energia internă constantă şi puterea ergică nulă, „Ergonii" (flacăra, vîntul, rîul, planta vegetală, animalul) sînt alimentaţi de la surse specifice cu energie pe care o transformă în procesul numit consum; „Ideonii" sînt informaţii structurale, de anticipaţie a acţiunii sau înregistrate în memorii.

Scanned with OKEN Scanner

VI. DEZVOLTAREA INFORMATICII ÎN ROMÂNIA

Informatica din România a urmat, în general, evoluția pe plan mondial, cu o întîrziere datorată necesității reconstrucției economice de după război, insuficientei informări tehnico-științifice, unor concepții nefavorabile dezvoltării cibernetici din perioada anilor 50.

Cu toate acestea și în acest domeniu geniul creator al poporului român s-a manifestat prin activitatea unor colective care încă din anul 1954 au început, pe baza unei concepții originale românești să elaboreze și chiar să realizeze, în condiții de laborator, primele calculatoare electronice românești.

Prin realizarea în anul 1957, de către colectivul de la Institutul de fizică atomică condus de Victor Toma, a primului calculator românesc de tip paralel cu tuburi electronice CIFA–1, țara noastră s-a înscris printre puținele țări din lume cu realizări în acest domeniu. După executarea modelelor perfecționate CIFA–2 și CIFA–3, colectivul a realizat în anul 1964 primul calculator tranzistorizat, construit cu componente produse în țară. Succesul obținut de constructorii de echipamente a fost completat în mod substanțial de activitatea de pionierat în domeniul programării calculatoarelor electronice și a promovării aplicării acestora în diferite domenii ale cercetării și proiectării desfășurată de colectivele conduse de Ioan Zamfirescu și Dragoș Vaida de la I.F.A. În cadrul aceluiași institut s-au desfășurat cercetări privind realizarea de calculatoare electronice de tip serial, de către colectivul condus de Armand Segal, din care s-au realizat prin microproducție calculatoarele CIFA–101 și seria de calculatoare CIFA–102.

Cercetările în vederea construirii de calculatoare electronice desfășurate de cadrele didactice de la Institutul poli-

tehnic Timişoara, au fost încununate de succes prin punerea în funcţiune în anul 1960 a calculatorului cu tuburi electronice MECIPT—1. Perfecţionările conceptuale şi tehnologice aduse acestui calculator de către Vasile Baltac, Ion Mihăescu şi Viorel Vițan, au făcut posibilă punerea în funcţiune în anul 1965 a calculatorului MECIPT—2, trazistorizat şi echipat cu prima memorie pe ferite construită în ţara noastră. Varianta îmbunătăţită MECIPT—3 a fost pusă în funcţiune în anul 1968. Un alt colectiv din cadrul acestui institut, condus de profesorul Alexandru Rogojan, a realizat un tip diferit de calculator electronic denumit CETA, care a folosit la pregătirea a numeroase promoţii de specialişti în tehnica de calcul.

Alte rezultate de prestigiu au fost obţinute în acea perioadă prin realizarea calculatoarelor DACICC-1 DACICC-200, de către colectivul de cercetători din cadrul Institutului de calcul al Academiei R.S. România — Filiala Cluj, sub conducerea academicianului Tiberiu Popoviciu. Aceste calculatoare s-au remarcat prin performanţe deosebite, la nivelul obţinut în ţări avansate în acea epocă.

O contribuţie deosebită în domeniul utilizării tehnicii de calcul au avut-o şi academicienii Grigore C. Moisil şi Nicolae Teodorescu, atît prin lucrările proprii cu implicaţii în dezvoltarea ştiinţei calculatoarelor, cît şi prin neobosita lor activitate legată de promovarea tehnicii de calcul şi a informaticii în învăţămînt, cercetare şi proiectare.

Calculatoarele electronice realizate în condiţii de laborator de către specialiştii români au fost utilizate cu succes în activitatea de cercetare-proiectare şi pentru formarea de cadre atît la Institutul de fizică atomică Bucureşti, cît şi în cadrul unor centre de calcul înfiinţate în perioada 1964—1967.

Centrul de calcul al Universităţii din Bucureşti a polarizat în jurul academicianului Grigore C. Moisil numeroase cadre din mediul universitar, dintre care s-au remarcat Paul Constantinescu, Constantin Popovici, Stelian Niculescu, Margareta Drăghici, Ion Văduva, Ion Tomescu, Virgil Căzănescu şi Petre Preoteasa, în jurul cărora s-au format generaţii de matematicieni-informaticieni.

Activitatea de promovare a informaţii desfăşurată de profesorul Moisil s-a extins şi asupra cercetării şi proiectării, prin

cursuri destinate formării de informaticieni pentru instituțiile de specialitate, constituind pentru acest scop echipe de instruire mixtă alcătuite din informaticieni cu experiență de cercetare și proiectare ca Ioan Zamfirescu, Dragoș Vaida, Ioan Georgescu, Lucian Dogaru și Barbu Cîrstoiu, precum și din cadre de informaticieni de la Centrul de calcul al Universității din București ca Sergiu Rudeanu, Stelian Niculescu, Constantin Popovici și Ion Tomescu care au organizat în perioada 1963—1967 cursuri de logică matematică, algoritmi și programare a calculatoarelor electronice pentru institute de proiectare ca IPROMET, Institutul de proiectări pentru construcții tip, Institutul de proiectări pentru căi ferate, Institutul proiect București, Institutul de proiectări pentru construcții hidrotehnice și altele.

Centrul de calcul al Institutului proiect București, înființat în anul 1964 sub conducerea lui Ioan Georgescu, a desfășurat o activitate de pionierat în domeniul proiectării asistate de calculator a construcțiilor de locuințe multietajate din București, a unor construcții industriale importante ca, de exemplu, oțelăria Combinatului siderurgic Galați, a unor mari rețele de alimentare cu apă din principalele orașe ale țării.

Centrul de calcul al Institutului de studii și proiectări energetice, înființat în 1965 sub conducerea lui Bogdan Ungureanu a elaborat lucrări de proiectare asistată de calculator a unor importante construcții energetice și a liniilor magistrale de transport a energiei electrice și a pregătit introducerea în anul 1966 a calculatorului electronic la Dispeceratul Energetic Național.

Tot în anul 1965 a luat ființă la Academia de studii economice în cadrul Catedrei de cibernetică economică de sub conducerea academicianului Manea Mănescu, centrul de calcul economic și cibernetică economică. Activitatea acestui centru de calcul, în sprijinul formării unor specialiști în cibernetica economică, a constituit un sprijin important în asigurarea cu cadre a noilor unități de informatică înființate în perioada 1970—1980. La promovarea informaticii în învățămîntul economic românesc au avut o contribuție remarcabilă academicianul Manea Mănescu, Edmond Nicolau, Nicolae Racoveanu, Dragoș Vaida, Valeriu Pascaru, Constantin Bilciu.

În cadrul acestor centre de calcul s-a dezvoltat o puternică activitate de profesionalizare în domeniul programării

calculatoarelor electronice și s-au format specialiști care au dezvoltat ulterior activitatea de elaborare a produselor-program în țara noastră.

Încă de la înființare, Institutul de proiectări pentru automatizări (IPA) în colaborare cu Institutul de proiectări metalurgice (IPROMET) s-a preocupat de utilizarea calculatoarelor electronice în conducerea proceselor tehnologice metalurgice, punîndu-se în funcțiune primele calculatoare electronice de proces de la combinatele siderurgice Hunedoara și Galați. Contribuția Institutului de proiectări pentru automatizări la modernizarea proceselor de producție prin utilizarea calculatoarelor de proces este datorată perseverenței unor cadre de specialitate conduse de Marcel Sîrbu, Ion Papadache, Aurel Felea, Sandu Lazăr, care au reușit să înlăture numeroasele dificultăți ale modernizării tehnologiilor tradiționale de producție din industria metalurgică, industria chimică, industria materialelor de construcții și din alte ramuri industriale importante ale economiei naționale. Conjugate cu realizările din proiectare, produsele Fabricii pentru elemente de automatizare au menținut ritmul modernizării continue impusă de dinamismul domeniului, mai cu seamă datorită priceperii colectivului condus în acea perioadă de Florea Tănase.

Tradiția utilizării tehnicilor mecanografice în țara noastră în domeniul statistic, financiar-bancar, al industriei petrolului, al transporturilor feroviare, a creat condițiile introducerii calculatoarelor electronice pentru gestiune a unor activități din aceste domenii.

Una dintre cele mai importante premiere informatice din țara noastră este, fără îndoială, introducerea calculatoarelor electronice în activitatea Direcției Centrale de Statistică în anul 1966. Realizările colectivului Centrului de calcul DCS, bazate pe contribuția conceptuală a lui Ionescu Constantin, Nicolae Costake, Vasile Biță, Valeriu Pescaru, Grigore Grama, Eugen Stănescu, Constantin Bilciu, Radu Zamfirescu și Adrian Davidoviciu, au permis modernizarea rapidă a prelucrării datelor în sistemul statisticii de stat.

Tot ca moment important în informatica de gestiune, se înscrie înființarea și dotarea în 1969 cu calculatoare electronice din generația III-a, a Centrului de calcul al Ministerului Transporturilor unde, sub conducerea lui Marius Mariș, s-au

elaborat lucrări de deosebită valoare pentru economia transporturilor.

O contribuție importantă legată de formarea specialiștilor necesari pentru asigurarea cu cadre competente a unităților de informatică ce se prevedeau a fi înființate, a adus-o începînd din anul 1967 Centrul de perfecționare a cadrelor de conducere CEPECA. Prin nivelul ridicat al cursurilor predate de Paul Constantinescu, Ioan Georgescu, Valerie Marinescu, Ion Stăncioiu, Adrian Nica, Nicolae Damian-Iordache, Mircea Bogdan, Dan Farcaș, Ștefan Pană-Marinescu, Victor Popescu, Iulian Nițescu, Gabriel Mihoc, Vasile Velicu ș.a., avînd ca suport practic utilizarea calculatoarelor electronice din generația III-a pentru întreprinderi, s-a asigurat formarea specialiștilor în analiză, programare, precum și a unor cadre de conducere capabile să folosească eficient tehnica de calcul ca instrument în activitatea de conducere a unităților economico-sociale.

Analizînd problemele teoretice ale revoluției științifice și tehnice contemporane în legătură cu problematica industrială economică și socială, cu previziunea științifică caracteristică gîndirii sale creatoare, tovarășul Nicolae Ceaușescu, încă din anul 1965 — la Congresul al IX-lea al P.C.R. — arăta că „Va trebui lărgită baza industriei electronice deosebit de importantă pentru dezvoltarea în perspectivă a economiei, de ea depinzînd extinderea automatizării proceselor de producție în pas cu cerințele revoluției tehnico-științifice... În acest scop este necesar ca în învățămîntul superior tehnic și economic, în universități, să se acorde o atenție și mai mare electronicii și cibernetici[*)].

Pe baza indicațiilor tovarășului Nicolae Ceaușescu, secretarul general al partidului, delegații de specialiști au efectuat prospectări privind stadiul evoluției informaticii pe plan mondial și posibilităților de colaborare internațională în acest domeniu, au elaborat studii și propuneri referitoare la liniile directoare ale dezvoltării informaticii în România.

Pe această bază, sub conducerea directă a tovarășului Nicolae Ceaușescu, a fost elaborat Programul de dotare a econo

*) Nicolae Ceaușescu, *Raport la Congresul al IX-lea al P.C.R.*, 19 iulie 1965, în vol. *România pe drumul desăvîrșirii construcției socialiste*, vol. 1, Edit. politică, București, 1968, p. 88.

miei naţionale cu echipamente moderne de calcul şi automatizarea prelucrării datelor care a declanşat în ţara noastră activitatea organizată la nivel naţional în domeniul informaticii.

Elaborarea programului a fost rezultatul unei largi consultări cu specialiştii din ţară din domeniul economiei, matematicii, electronicii şi automaticii. La iniţierea şi apoi la realizarea acestui program au contribuit: Ilie Verdeţ, Manea Mănescu, Grigore C. Moisil, Nicolae Teodorescu, Tiberiu Popoviciu, Mihai Drăgănescu ş. a.

Programul a fost elaborat de un colectiv coordonator condus de Roman Moldovan din care au făcut parte Ştefan Bîrlea, Cornel Mihulecea, Mihai Drăgănescu, Mircea Petrescu, Paul Constantinescu, Nicolae Costake, Victor Iancovici, Valeriu Pescaru, Constantin Faur, Nicolae Sucitulescu, Sandu Segal ş. a.

Programul de dotare a economiei naţionale cu echipamente moderne de calcul şi prelucrarea datelor, elaborat în perioada 1966—1967 a fost conceput ca un program complex avînd următoarele coordonate principale:*)

a) modul de înzestrare a economiei naţionale cu echipamente moderne de calcul;

b) modul de utilizare a echipamentelor într-o concepţie unitară, care să asigure crearea treptată a ceea ce astăzi numim Sistemul Naţional de Informatică şi Conducere;

c) modul de pregătire şi asigurare a numărului necesar de cadre.

La baza tuturor acestor concepte, au stat studiile comparative şi materialele de înaltă ţinută profesională elaborate de către specialiştii Comisiei guvernamentale pentru dotarea cu echipamente de calcul şi automatizarea prelucrării datelor sub conducerea lui Mihai Drăgănescu, printre care se remarcă Emil Mitescu, Vladimir Ţicovschi, Gheorghe Pisău, Nelu Prodan, Constantin Sîmbotin, Mihai Varia, Constantin Dumitraşcu, Marin Roşu, Emilian Macovei.

Realizarea obiectivelor „Programului" impunea unificarea tipurilor de echipamente pentru dotare, ţinînd seama de resursele economiei naţionale şi de cerinţele realizării progresive a sistemului informatic naţional.

---

*) M. Drăgănescu, *Coordonatele politicii naţionale de înzestrare cu echipamente moderne de calcul* (studiu elaborat în colaborare cu C. Dumitraşcu şi V. Ţicovschi) în vol. *Sistem şi civilizaţie*, Edit. politică, Bucureşti, 1976, p. 351.

Scanned with OKEN Scanner

În acest sens, s-a avut în vedere dotarea cu echipamente de calcul la niveluri progresive de complexitate vizînd etape de prelucrare primară şi pregătire a datelor ca : maşini de calcul electromecanice de birou, maşini de facturat şi contabilizat, precum şi calculatoare electronice de capacitate medie, din generaţia a III-a.

Pentru a asigura un start tehnologic în fabricaţia industrială a echipamentelor de calcul la nivelul tehnicii mondiale şi a crea condiţiile necesare dezvoltării ulterioare prin efort propriu, în realizarea acestui program, ţara noastră a beneficiat de tehnologii preluate din Franţa şi S.U.A., ţări care s-au dovedit favorabile colaborării cu România în domeniul electronicii.

Concomitent, pentru a asigura baza de circuite integrate, necesare fabricaţiei calculatoarelor electronice, s-a început în cadrul unei acţiuni de cooperare, producţia de circuite integrate într-o secţie specializată la IPRS-Băneasa. Contribuţii importante în realizarea industriei româneşti de componente profesionale pentru calculatoare electronice au adus Mihai Drăgănescu, Ion Bătrîna, Constantin Bulucea şi Anton Vătăşescu.

Dezvoltarea industriei naţionale de tehnică de calcul, cu cerinţele specifice proprii tehnologiilor de vîrf şi ale utilizării într-o concepţie sistemică a unor echipamente deosebit de complexe, a impus crearea structurilor organizatorice corespunzătoare, materializate în unităţi de producţie, întreţinere, cercetare-dezvoltare în domeniul echipamentelor şi al programelor de bază şi aplicative, a formării cadrelor de specialitate.

După asimilarea tehnologiei de fabricaţie şi realizarea la Fabrica de elemente şi automatizări a primelor calculatoare FELIX C-256, a fost pusă în funcţiune Întreprinderea de calculatoare electronice, unitate de bază a industriei noastre de tehnică de calcul. O contribuţie esenţială la realizarea acestui obiectiv au avut-o Sandu Segal, Mircea Bărbulescu, Călin Spiride şi Tudor Domokoş.

Pentru a se asigura buna funcţionare a tehnicii de calcul în economie, s-a organizat un sistem unitar de întreţinere prin înfiinţarea Întreprinderii de întreţinere şi reparaţii a utilaj elor de calcul, la a cărei organizare au avut un rol deosebit Cornel Moldovan, Nicolae Antonescu, Ilie Ştefănescu, Gheorghe Stoica-Mann şi Mircea Epure.

Scanned with OKEN Scanner

Ritmul deosebit de alert înregistrat în electronică, tehnică de calcul şi informatică a făcut necesară dezvoltarea unei baze de cercetare proprii, care să asigure menţinerea la nivelul mondial atît a industriei producătoare de echipamente de calcul, cît şi a utilizării acestora în economia naţională.

Înfiinţarea Institutului de tehnică de calcul, la a cărui constituire şi dezvoltare au avut o contribuţie deosebită Florin Munteanu, Vasile Baltac, Dinu Buznea, Emil Munteanu, a fost legată de cercetarea ştiinţifică şi ingineria tehnologică privind crearea de noi tipuri de echipamente de calcul, precum şi sisteme de operare şi limbaje de programare pentru acestea.

Prin activitatea cercetătorilor de la ITC s-a asigurat diversificarea gamei calculatoarelor Felix, atît cu modele la nivelul de jos al gamei (FELIX C-32, colectivul Emil Tudor) cît şi la nivelul superior (FELIX C-512/1024, colectivul Francisc Momeo şi Ştefan Ciobanu). Realizări de prestigiu sînt legate de concepţia minicalculatorului I—100 (în cadrul colectivului ITC condus de Mihai Roşu), Coral 4000 (în cadrul colectivului IPB-ICE condus de Nicolae Tonceanu) şi a minicalculatoarelor MC-8 şi MC18 (în cadrul colectivului IPB-ICE condus de Adrian Petrescu, Tudor Domokoş şi Dan Gheorghiu).

Pentru a asigura menţinerea contactului cu evoluţia pe plan mondial a tehnologiei componentelor electronice profesionale, a fost înfiinţat Institutul de cercetări pentru componente electronice, în cadrul căruia colectivul condus de Constantin Bulucea a diversificat gama de componente, a asimilat noi tehnologii şi a ridicat gradul de integrare al circuitelor integrate.

Rolul de coordonare a tuturor acţiunilor destinate îndeplinirii politicii partidului de modernizare a sistemului informaţional economico-social prin introducerea tehnicii de calcul şi a informaticii, a revenit Institutului Central de Informatică înfiinţat în 1970. La definirea structurii sale, la stabilirea sarcinilor şi atribuţiilor compartimentelor constituente, la conceperea cadrului relaţional cu unităţile de informatică din economie şi cu organele centrale, la definirea cadrului tematic al activităţilor de cercetare şi proiectare, au avut o contribuţie esenţială Mihai Drăgănescu, Marius Guran, Ioan Georgescu, Petre Vasilescu, Dan Popescu.

Scanned with OKEN Scanner

Unul dintre conceptele de bază în strategia de diseminare rapidă a informaticii la nivelul întregii țări este legat de crearea sistemului de centre teritoriale de calcul electronic, care să asigure cuprinderea tuturor județelor țării în programul de perfecționare a sistemului informațional economico-social și de informatizare a economiei naționale. Acest concept a fost detaliat și aplicat prin contribuția a numeroși specialiști dintre care se remarcă Mihai Drăgănescu, Constantin Dumitrașcu, Marin Roșu, Gheorghe Pisău, Constantin Sîmbotin, Nelu Prodan, Vasile Peteanu. S-a avut în vedere ca experiența acumulată în centrele teritoriale de calcul electronic, în centrele de calcul electronic departamentale și de întreprinderi, în elaborarea de programe aplicative să fie valorificată sub coordonarea Institutului Central de Informatică, prin programe aplicative generalizabile la scara unor unități economico-sociale tipice, precum și pentru aplicații specifice la scara economiei naționale. Asigurarea unei politici unitare privind elaborarea, controlul și distribuirea de produse-program la unitățile de informatică din economie, s-a bazat pe conceptul de Bibliotecă Națională de Programe, la elaborarea și aplicarea căruia au avut o contribuție importantă Mihai Drăgănescu, Marius Guran, Vladimir Țicovschi, Ioan Georgescu, Mihaela Dedeoglu.

O altă coordonată a cerințelor realizării unui sistem unitar de informatică la nivel național este legată de concepe-rea și proiectarea sistemelor informatice pentru unitățile economice. Pentru a asigura concepția unitară a acestora, Institutul Central de Informatică a elaborat standarde, norme și metodologii care au permis realizarea unui grad ridicat de refolosire a proiectelor și programelor de prelucrare automată a datelor.

S-a acordat o atenție deosebită pregătirii și specializării cadrelor prin înființarea secțiilor de specialitate în domeniul tehnicii de calcul la institutele politehnice, a secțiilor de informatică și cibernetică economică, la universități și institutele de învățământ superior cu profil economic, precum și a liceelor de informatică, pentru pregătirea cadrelor cu studii medii.

Un număr relativ important de cadre cu studii superioare a fost specializat în străinătate, în cadrul acțiunilor de colaborare tehnico-științifică încheiate cu țări în care informatica se afla într-un stadiu avansat de dezvoltare.

Scanned with OKEN Scanner

Parcurgerea etapei 1967—1970 a fost marcată de o întîlnire a secretarului general al P.C.R., tovarășul Nicolae Ceaușescu, cu specialiști din domeniul tehnicii de calcul și informaticii economice, la 17 septembrie 1970. La această consfătuire tovarășul Nicolae Ceaușescu a formulat necesitatea elaborării unei concepții unitare privind un sistem național de informatică și conducere și a unui program pentru realizarea acestui sistem. Referindu-se la importanța lui, tovarășul Nicolae Ceaușescu aprecia că „realizarea programului de dotare a economiei cu tehnică de calcul va asigura posibilitatea unei conduceri moderne, bazată pe cuceririle informaticii — condiție esențială pentru planificarea cu adevărat științifică și pentru organizarea eficientă a procesului de producție și desfacere”*).

Ca urmare a indicațiilor secretarului general al Partidului Comunist Român, a fost elaborat „Programul privind perfecționarea sistemului informațional economico-social, introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor și dotarea economiei naționale cu tehnică de calcul în perioada 1971—1980”, care a fost adoptat în ședința Comitetului Executiv al C.C. și P.C.R. din 5 octombrie 1971, odată cu aprobarea Hotărîrii privind organizarea și funcționarea Institutului Central pentru Sisteme de Conducere cu Mijloace de Automatizare, din subordinea CNST.

Plenara Comitetului Central al Partidului Comunist Român, din aprilie 1972, a analizat realizările obținute în domeniul informaticii și a aprobat Hotărîrea cu privire la perfecționarea sistemului informațional economico-social, introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor și dotarea economiei naționale cu tehnică de calcul în perioada 1971—1980, prin care s-au stabilit orientările de bază privind introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor, precum și etapele în introducerea acestor sisteme, referitoare la perfecționarea sistemului informațional economico-social, dotarea economiei cu tehnică de calcul, proiectarea și introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor, cercetarea în domeniul utilizării tehnicii, de calcul, pregătirea cadrelor, asigurarea

*) Nicolae Ceaușescu, *România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 5, București, Edit. politică, 1971, p. 272—273.

premiselor pentru ca după anul 1980 să se realizeze treptat sistemul național de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor.

Hotărîrea a precizat răspunderea Institutului central pentru sisteme de conducere cu mijloace de automatizare referitoare la cercetarea, proiectarea și introducerea de sisteme de conducere cu mijloace moderne de calcul, asigurarea compatibilității între sisteme și coordonarea centrelor teritoriale de calcul electronic.

Prin Decretul 499/august 1973, privind organizarea unitară a activității de informatică și unele măsuri pentru îmbunătățirea elaborării sistemelor de conducere economică, s-a statuat organizarea activității de informatică într-o concepție unitară ca instrument al conducerii economice și avînd ca obiect principal creșterea eficienței în toate domeniile de activitate, promovarea progresului tehnic și științific al societății.

Pentru îndeplinirea sarcinilor privind perfecționarea metodelor de conducere pe baza introducerii sistemelor informatice în economia națională a fost înființat Institutul Central pentru Conducerea și Informatică (ICI) din subordinea Consiliului Organizării Economico-Sociale.

Prin definirea univocă a atribuțiilor Institutului Central pentru Conducere și Informatică, a centrelor și oficiilor de calcul electronic ale ministerelor, celorlalte organe centrale sau locale și ale unităților economice sociale și culturale, liceelor, secțiilor, facultăților și catedrelor pentru pregătirea specialiștilor în domeniul informaticii, ca unități avînd dublă subordonare atît față de Institutul Central pentru Conducere și Informatică cît și de forul lor tutelar, precum și prin stabilirea normelor de structură pentru unitățile de informatică, Decretul a definit cadrul organizatoric care a dat un nou impuls activității de informatică din țara noastră — pe linia sarcinilor trasate de conducerea superioară de partid.

Orientările, obiectivele și sarcinile trasate de conducerea superioară de partid în domeniul dezvoltării informaticii au fost concretizate în programe privind perioadele 1971—1975 și 1976—1980.

Activitatea de cercetare a fost avută în vedere și în legătură cu organizarea și dezvoltarea informaticii la nivel național. Orientările tematice, actuale, formarea unui stil de muncă

în cercetarea pentru informatică, asigurarea unei strînse colaborări cu învățămîntul superior și cu unitățile de producție, au constituit realizări la care au contribuit conceptual și prin dirijarea directă a acestei activități Marius Guran, Petre Vasilescu, Adrian Davidoviciu și Paul Constantinescu.

Dintre realizările remarcabile obținute în activitatea de cercetare pentru informatică, se menționează.

— Organizarea de cercetări sistematice privind dezvoltarea arhitecturii sistemelor de calcul, dimensionarea configurațiilor, care să conducă pe de o parte la cerințe privind fabricația de echipamente, iar pe de altă parte să asigure o dotare structurată optim, pentru a satisface în condiții de eficiență necesitățile economiei naționale : urmărind un permanent echilibru între evoluția tehnologică a echipamentelor de calcul și evoluția cerințelor utilizatorilor, aceste cercetări concepute, orientate tematic și conduse direct de Marius Guran, cu participarea unor specialiști atît din domeniul hardware cît și din domeniul software ca : Florin Păunescu, Eugen Haiduc, Iulian Popa, Gavril Gavrilescu, Florin Filip, Constantin Petrescu, Radu Rusu, au fundamentat toate programele de fabricație a calculatoarelor și de dotare a economiei naționale din perioada 1970—1980.

— Cercetări și dezvoltări în domeniul rețelelor de calculatoare : concepute, orientate tematic și conduse direct de Marius Guran, aceste cercetări urmăresc să integreze într-un sistem unitar distribuția echilibrată geografic a puterii de calcul, valorificînd la un nivel superior conceptul de centre teritoriale de calcul. La realizarea acestor cercetări au contribuit : Luidgard Roșu, Florin Păunescu, Eugeniu Stăicuț, Vasile Papadopol, Silviu Coman, Lucia Coculescu, Marcel Grozăvescu.

— Cercetări privind elaborarea unor sisteme de gestiune a bazelor de date inițiate de Margareta Drăghici și desfășurate sub conducerea sa de un colectiv alcătuit din Aurora Butoi, Remus Tudorică, Cristina Orășanu și Donca Sitaru. Cercetările au fost concretizate pruntr-un sistem denumit SGBD utilizat atît în țară cît și livrat la export. Preocpările colectivului continuă prin elaborarea unui nou sistem de gestiune a bazelor de date, SIGBAD, compatibil cu specificațiile comitetului CODASYL.

Scanned with OKEN Scanner

— Cercetări privind elaborarea unui sistem de proiectare asistată de calculator a sistemelor informatice : lucrările au fost inițiate de Petre Vasilescu și Margareta Drăghici, fiind efectuate apoi de colectivul Ileana Trandafir, Adrian Leu, Cecilia Tîrîcă, Aurelian Cojocaru, Mihaela Vătui și Emilia Gheorghiu. Lucrarea a primit premiul Academiei R.S.România în anul 1977.

— Cercetări privind generarea automată a compilatoarelor de limbaje, inițiate de Adrian Leu, au fost concretizate într-un produs-program cu contribuția lui Cornel Sitaru și dezvoltat în cadrul unui sistem de generare automată a compilatoarelor la elaborarea căruia au avut o contribuție însemnată Sanda Ionescu și Dan Mînduțianu.

— Cercetări privind proiectarea tehnică și tehnologică asistată de calculator, inițiate de Marius Guran, care s-au desfășurat pe două direcții de bază :

● proiectarea asistată de calculator a sistemelor pentru conducerea proceselor tehnologice, concretizată prin sistemul denumit SIPAC, operațional pe toate calculatoarele și microcalculatoarele de producție românească, cercetare la care și-au adus contribuția conceptuală Adrian Davidoviciu, Dan Mihalca, Constantin Vasiliu, Vasile Sima, Theodor Popescu, Andraș Varga ;

● crearea unui limbaj extensibil de proiectare asistată de calculator, prin a cărui implementare în diferite domenii de specialitate să se obțină o varietate de sisteme orientate pe discipline de proiectare prioritare în economie ; cercetările concretizate prin compilatoare operaționale pe toate tipurile de calculatoare și minicalculatoare românești, au fost inițiate de Ioan Georgescu și Cornel Sitaru.

La elaborarea cercetărilor pentru proiectarea asistată de calculator, deosebit de importante sînt lucrările specifice proiectării construcțiilor civile și industriale elaborate de Dan Căpățînă, George Cristea și Dan Cocora în cadrul Institutului de proiectări pentru construcții tip, Horia Sandi în cadrul INCERC și Lucian Dogaru în cadrul Centrului de organizare și cibernetică în construcții, precum și lucrările specifice proiec-

Scanned with OKEN Scanner

tării tehnice şi tehnologice pentru construcţia de maşini elaborate sub conducerea lui Nicolae Dobre la Institutul de cercetare pentru tehnologia construcţiilor de maşini.

— Cercetări privind dezvoltarea teoriei mulţimilor vagi şi aplicarea acesteia în modelarea sistemelor mari, iniţiate de către Constantin Virgil Negoiţă.

— Cercetări privind realizarea unui sistem automat de avertizare hidro şi meteorologică elaborate de Ion Dumitraşcu, Silviu Coman, Vasile Papadopol, Florin Păunescu, Virgil Vlad.

— Cercetări privind realizarea sistemelor pentru conducerea ierarhizată în timp real a proceselor de producţie au fost iniţiate de Marius Guran şi continuate de: Marin Tudorache, Florin Filip, Constantin Petrescu, Alexandru Donciulescu, Laurenţiu Orăşanu.

— Cercetări privind modelarea dinamică a proceselor de producţie, iniţiate de Constantin Virgil Negoiţă şi elaborate de Petre Fomin, Gheorghe Avrămiţă, Alexandra Comănescu şi Ion Rădoi au fost continuate cu cercetări privind elaborarea unor algoritmi de optimizare specifici acestor modele prin contribuţia lui Florin Stănciulescu, Neculai Andrei, Constantin Răsturnoiu, Ovidiu Gheorghiu, Dan Drafta.

— Cercetări de inteligenţă artificială iniţiate de Mihai Drăgănescu, au fost abordate pe mai multe direcţii prioritare. Dintre acestea se menţionează, cercetările privind calculatoarele non-von-Neuman iniţiate de Ioan Georgescu, cercetările privind concepţia sistemelor cognitive şi limbajele inteligenţei artificiale.

— Cercetările privind asigurarea calităţii produselor — program, materializate într-o primă etapă prin sistemul interactiv de testare/depanare INTERTEST operaţional pe minicalculatoare CORAL 4011, au fost efectuate de Mircea Rîureanu şi Radu Dan Bercaru.

Cercetările destinate utilizării calculatoarelor electronice în conducerea proceselor tehnologice au avut următoarele obiective mai importante:

Scanned with OKEN Scanner

— Elaborarea unui sistem de programe generale pentru conducerea proceselor tehnologice cu mini şi microcalculatoare româneşti iniţiate şi conduse de Adrian Davidoviciu în colaborare cu Romulus Andrei şi Adrian Moangă, lucrările sau concretizat într-un sistem operaţional denumit PROCES MINI/MICRO.

— Elaborarea unui sistem de operare în timp real pentru microcalculatoarele româneşti realizat de Dan Mihalca, Romulus Andrei, Ladislau Szilagyi, Romeo Ilie.

— Elaborarea unui sistem de programe de comunicaţie între mini şi microcalculatoare româneşti, pentru aplicaţii în timp real a fost realizat de Romulus Andrei, Adrian Domide. Iulia Tufiş.

— Elaborarea unui sistem de programe pentru proiectarea şi simularea pe calculator a sistemelor dinamice de către Mitică Dumitru şi Grigore Florescu.

— Elaborarea unui sistem de programe pentru conducerea cu calculatorul a triajelor de cale ferată (lucrările au fost elaborate de Radu Magda, Dan Rîmniceanu, Mircea Drăghicescu).

— Elaborarea unor studii pentru definirea necesarului de produse informatice pentru conducerea cu calculatorul a mişcărilor roboţilor industriali : lucrările sînt efectuate de un colectiv alcătuit din Adrian Davidoviciu, Dan Mihalca, Radu Magda, Adrian Moangă şi Dan Mîndruţianu.

Proiectarea sistemelor informatice a reprezentat un obiectiv de seamă în dezvoltarea informaticii româneşti. Concepută în cadrul programului elaborat iniţial sub conducerea lui Mihai Drăgănescu, proiectarea de sisteme informatice s-a dezvoltat în perioada 1970—1980 prin contribuţia a numeroşi specialişti de frunte ai informaticii româneşti ca de exemplu : Marius Guran, Petre Vasilescu, Paul Constantinescu, Constantin Toma, Valerie Marinescu, Ion Stăncioiu, Ion Mihăescu, Vasile Peteanu, Hercule Mănescu, Nicolae Tutoş, Nicolae Zaharia, Florin Melenciuc, Gheorghe Borcan, Stelian Constantinescu şi alţii.

Atenţia acordată proiectării de sisteme informatice pentru unităţile economice, orientate prioritar spre conducerea producţiei, a fost concretizată prin numeroase realizări. Astfel, în domeniul sistemelor informatice destinate unităţilor din

industria metalurgică se remarcă aportul conceptual adus de Laurenţiu Petrescu, Cornel Marian, Mihai Cristescu, Vl. David, Marin Tudorache, Paul Nicula, Gabriel Neagu, Alexandru Bugariu şi Mircea Ghenici.

În domeniul industriei construcţiilor de maşini, o contribuţie de seamă au adus-o Ion Stăncioiu, Vasile Velicu, Ion Tamaş, Constantin Toma, Dumitru Popescu, Constantin Sîmbotin, Constantin Ghiţă, Traian Mihai, Nicolae Rusu.

Elaborarea de sisteme informatice pentru ramura construcţiilor civile şi industriale, a fost condusă şi orientată tematic cu competenţă de Hercule Mănescu, Nicolae Tutoş, Dumitru Dima.

În industria uşoară au fost obţinute realizări deosebite pe baza sistemelor informatice concepute şi implementate sub conducerea lui Nicolae Zaharia, Grigore Grama, Traian Perjoc.

În industria chimică au fost obţinute realizări deosebite prin realizarea sistemelor informatice şi de conducere a proceselor tehnologice sub conducerea lui Eugeniu Niculescu-Mizil, Marin Neguţ, Mircea Gruescu, Vladimir David.

În domeniul energiei electrice s-au obţinut rezultate deosebite în utilizarea calculatoarelor pentru calcule tehnico-inginereşti, pentru conducere la nivelul dispecerului energetic naţional, a unor procese în centrale electrice sau în realizarea unor aplicaţii şi sisteme informatice, sub conducerea lui Bogdan Ungureanu, Nicolae Chirculescu şi Victor Romert.

În domeniul economiei forestiere şi materialelor de construcţii începutul realizării aplicaţiilor şi sistemelor informatice s-a făcut sub conducerea lui Ion Cernescu, Marian Constantinescu, Virgil Georgescu.

În domeniul geologiei, minelor, petrolului şi gazului metan s-au obţinut rezultate deosebite sub conducerea lui Vasile Chişcan, Teodor Boru.

Introducerea informaticii în agricultură a constituit şi constituie o acţiune importantă care se impnne prin rezultate deosebite în producţie, cercetare şi proiectare. Primele începuturi ale introducerii prelucrării automate a datelor în agricultură şînt datorate lui Ion Ceauşescu, Stelian Constantinescu şi Nicolae Ştefan, în domeniul horticulturii.

Prin colaborarea dintre specialiştii din cadrul MAIA şi unităţile acestuia, din institutele de cercetări şi învăţămînt de

Scanned with OKEN Scanner

specialitate şi din cadrul Centrului informaţional şi de calcul (CIC) al MAIA, al centrului de calcul al Departamentului industriei alimentare, au fost realizate sisteme informatice şi modele matematice care s-au dovedit de un real sprijin atît pentru planificarea şi conducerea agriculturii la nivel macroeconomic, cît şi pentru unităţile în care s-au aplicat. Trebuie menţionat că asemenea lucrări au fost elaborate şi în urma unor colaborări cu specialiştii din cadrul Institutului Central pentru Conducere şi Informatică şi al unităţilor sale — centrele teritoriale de calcul electronic.

La dezvoltarea utilizării informaticii în agricultură şi industria alimentară şi-au adus o contribuţie deosebită: Victor Damian, Dumitru Dumitru, Emilia Joiţa, Dumitru Teaci, Simion Euciu, Mihai Ionescu, Cosmin Constantinescu, Aurel Alexiu, Victor Dumbravă, Serghei Hartră, Vasile Canarache şi alţii. Prin colaborarea dintre institutele de specialitate ale agriculturii s-a realizat banca de date privitoare la fondul funciar naţional care asigură datele necesare pentru lucrări de bază cum sînt: emiterea automată a registrelor cadastrale, caracterizarea pedologică a terenurilor, zonarea producţiei agricole, profilarea optimă a unităţilor agricole, amplasarea optimală a planului de producţie în profil teritorial.

Realizarea băncii de date a fondului geodezic republican serveşte ca fond de date pentru: cartarea teritoriului, efectuarea calculaţiilor inginereşti pentru lucrări de aerofotogrametrie şi topometrie, elaborarea de studii şi proiecte pentru lucrări de îmbunătăţiri funciare şi de organizare a teritoriului.

De mare eficacitate tehnică şi economică sînt sistemele informatice pentru proiectarea şi executarea lucrărilor de construcţii agricole, precum şi cele pentru conducerea şi exploatarea sistemelor de irigaţii.

Un sistem informatic care vizează o activitate de mare volum îl reprezintă sistemul informatic pentru conducerea activităţii de planificare şi urmărire a aprovizionării şi repartiţiei pieselor de schimb pentru tractoare, maşini agricole şi utilaje pentru industria alimentară elaborat de specialişti din cadrul Direcţiei generale pentru aprovizionare şi desfacere şi al Centrului informaţional de calcul al MAIA.

Scanned with OKEN Scanner

Modelele şi algoritmii matematici utilizaţi iau în considerare atît evoluţia statistică pe ultimii ani a consumurilor de piese de schimb şi a parcului de maşini şi utilaje, cît şi alte elemente importante privind normativele de aprovizionare-desfacere, preliminarea parcului de maşini şi utilaje, a stocurilor, intrărilor şi ieşirilor ş.a.

Sistemul prezintă o flexibilitate foarte mare, astfel că factorii de decizie din cadrul bazelor de aprovizionare sau din direcţia generală pot interveni în sistem cu modificări ori de cîte ori este necesar.

Cunoscută fiind importanţa pe care o are obţinerea producţiei cu cheltuieli cît mai reduse, prin colaborarea dintre organele de specialitate din cadrul MAIA şi specialişti din CIC-MAIA s-a elaborat un model statistico-matematic privind evidenţa cheltuielilor de producţie şi calculul costurilor la produsele din cooperativele agricole de producţie.

Evidenţierea structurii cheltuielilor şi a costurilor de producţie pe fiecare produs, pe microzone pedoclimatice, la nivel de judeţ şi pe total ţară şi în variante separate pentru culturile vegetale irigate,neirigate, calamitate, oferă organelor de conducere elementele necesare pentru corectarea deficienţelor şi mai buna gospodărire a forţei de muncă şi a mijloacelor fixe şi băneşti.

Pentru conducerile diferitelor tipuri de întreprinderi din cadrul MAIA s-au elaborat sisteme informatice de gestiune, de producţie, pentru activitatea comercială şi financiar-contabilă etc. Pe măsura elaborării proiectelor, acestea se extind la unităţile tipologice similare.

Lucrări de o deosebită importanţă s-au elaborat ca urmare a colaborării specialiştilor din cadrul Institutului de economie agrară şi a informaticienilor din Centrul informaţional şi de calcul al MAIA, din care amintim : calculul tehnologiilor pentru producţia vegetală, folosirea optimă a resurselor în incinte irigate, modele de corelare a factorilor de clasificare a terenurilor şi bonitarea naturală şi potenţială a terenurilor agricole.

În domeniul zootehniei a fost elaborat ca urmare a colaborării între specialiştii Centrului republican pentru producţia şi selecţia animalelor şi ai Centrului informaţional şi de calcul al MAIA, sistemul informatic privind selecţia biologică la taurine, porcine şi ovine şi ca urmare a colaborării dintre specia-

Scanned with OKEN Scanner

liștii Combinatului avicol de selecție și hibridare Tărtășești și specialiștii din CIV-MAIA, sistemul privind selecția păsărilor. Sistemele informatice respective, pe lîngă posibilitatea pe care o oferă pentru sporirea numărului de indicatori urmăriți, a numărului de animale și păsări urmărit, asigură importante economii față de modul de prelucrare anterior introducerii noului sistem.

O dezvoltare deosebită s-a înregistrat în asigurarea bazei tehnico-materiale și a potențialului de concepție și proiectare în domeniul informaticii pentru învățămîntul superior, reflectată în actiivtatea celor 16 unități de informatică de care dispune în prezent. Pe lîngă sarcinile didactice pe care le îndeplinesc, aceste unități de informatică își aduc o contribuție importantă la elaborarea produselor program, construcția unor tipuri de echipamente și rezolvarea eficientă a numeroase probleme ale producției, cercetării și proiectării. Remarcabila realizare a acestor unități (în special ASE, Universitatea București și IPB) o reprezintă Banca de date a învățămîntului din întreaga țară în funcțiune din anul 1977, instrumentul de bază pentru conducerea învățămîntului. La realizările deosebit de însemnate ale acestor unități de informatică (parte din care își desfășoară activitatea de 10 — 15 ani) o contribuție apreciabilă o aduc Constantin Bilciu, Mircea Petrescu, Paul Constantinescu, Ion Văduva, Valeriu Marinescu, Arpad Balint, Alexandru Rogojan, Grigore Moldovan, Călin Ignat, Ion Dumitrescu, Cornel Todor, Constantin Bumbaru ș.a.

Un remarcabil aport la dezvoltarea și răspîndirea informaticii în țară l-au avut centrele teritoriale de calcul electronic din: Cluj-Napoca, condus de Vasile Peteanu, Timișoara, prin Ion Mihăescu, Ploiești, prin Marin Ene și Francisc Feldman, Iași, prin Ion Adumitresei, Constanța condus de Ștefan Florea, Suceava, condus de Damian Popescu, Tîrgu Mureș condus de Petre Pepelea, Brașov, prin Marin Tudor.

Elaborarea de sisteme informatice pentru gestiunea economică a întreprinderilor s-a bucurat de contribuția conceptuală a unor specialiști în informatica economică, dintre care se remarcă Nicolae Antonescu, Zaharia Costache, Victor Puchiță, Urdea Decebal.

Pentru utilizarea efectivă a calculatoarelor electronice în economia națională, au fost elaborate numeroase pachete de

programe de complexitate ridicată, concepute și realizate de numeroase colective de specialiști în programare, dintre care, se remarcă Adrian Leu, Nicolae Damian-Iordache, Eugen Maftei Ladislau Gaspar, Ancuța Breabăn, Sorin Marinescu, Cornel Sitaru, Alexandru Vilan, Ioan Negoescu, Răzvan Nedelcu, Ladislau Muransky, Lucia Paul, Toma Gaspar, Ion Selagea, Ion Ionescu, Cornel Lepădatu, Grigore Bădulescu, Constantin Suruceanu, Gheorghe Caraman.

O lucrare de mari proporții este sistemul informatic național (SIN) și, ca o componentă a acestuia, sistemul informatic teritorial (SIT). Conceptele de bază, datorate lui Mihai Drăgănescu, au fost dezvoltate prin contribuția a numeroși specialiști dintre care se pot menționa Vladimir Țicovschi, Marin Roșu, Marius Guran, Ioan Georgescu, Gheorghe Pisău, Nelu Prodan, Iosif Bati, Nicolae Costake, Paul Constantinescu, Valeriu Pescaru, Vasile Biță, Grigore Marin, Constantin Sîmbotin. Realizarea efectivă a componentelor SIN, concepția structurii sale funcționale și asigurarea cuprinderii tuturor directivelor de partid și de stat, sînt coordonate de Nicolae Badea-Dincă cu sprijinul unui colectiv dintre care se remarcă Ion Munteanu și Constantin Boeriu.

Pentru realizarea sistemului informatic teritorial, lucrările sînt coordonate tematic și conceptual de Marin Ene și se bucură de contribuția unor specialiști și informaticieni cu vastă experiență în acest domeniu ca, de exemplu, Cristache Gheorghiu, Constantin Maliș, Septimiu Rîmboiu, Ioan Vasluianu, Imre Balint, Silviu Șuteu, Teodor Bătăneanț, Octavian Grecu, Gheorghe Ștefan, Virgil Enătescu, Cristina Petrescu, Elena Chirilă, Nicolae Dinu.

În cadrul Institutului Central pentru Conducere și Informatică s-au organizat primele cursuri de specializare și perfecționare a cadrelor din informatică începînd cu anul 1971. De organizarea acțiunii a răspuns Mihai Varia, iar printre specialiștii care și-au adus o contribuție de pionierat se numără: Stelian Niculescu, Ion Catona, Margareta Drăghici, Cezara Fotescu, Sorin Marinescu, Alexandru Teodorescu pentru cursurile de programare; Ileana Trandafir, Adela Constantinescu pentru cursurile de analiză-proiectare; Ioan Georgescu, Eugen Haiduc, Mircea Hrin, Marius Guran, Eugen Stăicuț, Ioana Borgovan, Florin Păunescu, Iulian Popa,

Scanned with OKEN Scanner

Dumitru Prodan pentru cursurile de exploatare. Începînd cu 1979 cursurile de pregătire şi perfecţionare se ţin într-o nouă formă de organizare, prin Centrul de pregătire şi perfecţionare (CPI) cu şapte filiale, care funcţionează în cadrul centrelor teritoriale: Ploieşti, Timişoara, Cluj-Napoca, Constanţa, Iaşi, Sibiu, Tg. Mureş.

Începînd cu anul 1971 s-au înfiinţat primele secţii cu specializare de informatică la Universităţile Bucureşti, Cluj-Napoca, Iaşi, Timişoara, Braşov, Craiova şi tot în anul 1971 s-a înfiinţat primul liceu de informatică (Dr. Petru Groza) în Bucureşti, iar după aceea licee sau clase de informatică şi în alte oraşe (Cluj-Napoca, Iaşi, Timişoara, Braşov, Petroşani).

În prezent activitatea de informatică se desfăşoară în peste o mie de unităţi de informatică (centre, oficii, staţii) în toate ramurile economiei naţionale, cu peste 10 000 specialişti cu studii superioare. Activitatea se desfăşoară pe baza unei prognoze şi unui program de perspectivă, corelate cu dezvoltarea economico-socială a ţării

Scanned with OKEN Scanner

VII. ÎNVĂȚĂMÎNTUL ROMÂNESC ÎN DOMENIUL SISTEMELOR, CIBERNETICII ȘI INFORMATICII

VII.1. ÎNVĂȚĂMÎNTUL UNIVERSITAR

În cadrul Facultății de matematică și fizică din București, Grigore C. Moisil introduce, începînd din anii 1956—1957, cursuri de teoria algebrică a mecanismelor automate iar în anul 1959 se înființează în cadrul secției de matematică, specializarea „Mașini de calcul" pentru studenții anilor IV și V. De asemenea, au fost organizate cursuri de calculatoare ținute de Edmond Nicolau și Vasile Toma. În anul 1959 Mircea Malița introduce un curs de programare liniară și teoria jocurilor, iar în anul 1960, Romulus Cristescu introduce un curs de cibernetică. Tot în cadrul secției de specializare „Mașini de calcul" a Facultății de matematică din București s-au introdus în jurul anilor 1960 cursuri de teoria informației, economie matematică, programarea calculatoarelor ș. a. extinzîndu-se în același timp preocupările legate de teoria algebrică a mecanismelor automate prin introducerea unor cursuri variate de aplicații ale logicii matematice.

Un rol însemnat în dezvoltarea învățămîntului de mașini de calcul l-a avut Centrul de calcul al Universității din București, unul din primele centre de calcul din țară, înființat prin grija acad. Grigore C. Moisil în luna februarie 1962. Acest centru, fiind dotat cu un sistem de calcul IBM 360/30 în 1968, a sprijinit timp de cîțiva ani și alte facultăți sau instituții de învățămînt superior din București în inițierea în informatică a unor cadre didactice și studenți (exemple: Facultatea de geologie, Facultatea de fizică, Institutul de construcții, Institutul de arhitectură etc.) și a permis introducerea în anul 1971 a activităților de laborator de programarea calculatoarelor, obligatorii pentru toți studenții facultății de matematică.

Secții de specializare în „Mașini de calcul" au fost înființate ulterior și în alte Universități din țară, ele funcționînd pînă în anul 1972.

Scanned with OKEN Scanner

În anul 1971 s-au pus bazele unei noi orientări și dezvoltări a învățământului de informatică în Facultățile de matematică ale Universităților prin crearea secțiilor de informatică în majoritatea Universităților din țară. Aceste secții au durata de 4 ani, dar în funcție de necesități, în unele centre universitare se organizează în fiecare an de învățământ, anul V de specializare cu un număr restrîns dintre cei mai buni absolvenți ai anului IV. După o primă serie de studenți, pregătiți după un plan experimental de învățământ, începînd din anul 1972 s-a definitivat planul și programul de pregătire a studenților acestor secții pe baza cerințelor impuse de noua etapă de dezvoltare a ciberneticii și informaticii în țara noastră. Astfel, conform acestui plan, în primii doi ani se asigură o pregătire de bază comună tuturor studenților de la secțiile de matematică și informatică. Planul de învățământ al secției de informatică pentru anii III și IV conține pe lîngă cursuri de informatică (sisteme de operare, baze de date, limbaje și compilatoare, sisteme informatice) și un curs obligatoriu de conducerea sistemelor economice, precum și cursuri opționale de sisteme optimale, modelarea matematică a sistemelor sociale, cercetări operaționale, statistică matematică, metode numerice de calcul etc., cursuri prin care se asigură o pregătire adecvată a informaticienilor în domeniul ciberneticii.

Planul de pregătire al anului V care are ca scop inițierea și specializarea absolvenților în activitatea de cercetare, conține pe lîngă cursuri de modele și limbaje de simularea sistemelor dinamice discrete, cursuri de proiectarea și implementarea limbajelor de programare, teoria codurilor și teoria informației etc.

În sfîrșit, pregătirea practică asigurată prin activități de laborator, și prin practica productivă, precum și abordarea de către studenți a unor teme de cercetare cu ocazia proiectelor de an sau lucrărilor de diplomă sau specializare (anul V), realizează în fapt un deziderat care stă de mai mulți ani în atenția învățământului românesc, anume, integrarea învățământului cu cercetarea și producția.

În perioada de după anul 1971 s-au înființat noi centre sau oficii de calcul în alte Universități din țară ca cele din Cluj-Napoca, Iași, Brașov, Timișoara, Galați, toate fiind dotate cu sisteme de calcul de tip Felix C-256. Aceste unități de integrare

Scanned with OKEN Scanner

a învățământului cu cercetarea și producția, ca de altfel toate centrele de calcul din instituțiile de învățământ superior au jucat și joacă un rol însemnat în pregătirea cadrelor de informaticieni și cibernetícieni din țara noastră. Ele desfășoară activități de cercetare în diverse domenii cum sînt : limbajele de programare evoluate sau specializate, modelarea cibernetică a proceselor economico-sociale, analiză numerică, cercetare operațională, sisteme informatice etc. Personalul acestor centre asigură în bună parte desfășurarea activităților de laborator și practică productivă sau de cercetare a studenților.

Încă din anii '60 s-au introdus, mai ales la Universitatea din București, specializări de doctorat în domeniul mașinilor de calcul iar după 1971 numărul acestor specializări a crescut extinzîndu-se la ansamblul informaticii.

În facultățile de matematică din București, Iași, Timișoara, Brașov, s-au ținut încă din anii '60 cursuri opționale dedicate teoriei matematice a sistemelor, incluzînd în mod special controlul optimal. Asemenea cursuri s-au ținut la Iași în mod sistematic în cadrul direcției de adîncire a specializării în ecuații funcționale la anul V, începînd din anul 1972.

În cadrul facultății de matematică din București s-au ținut începînd tot din anii '60 cursuri de lingvistică matematică, punîndu-se bazele unei școli de utilizare a limbajelor formale în cele mai variate probleme din teoria sistemelor.

VII.2. ÎNVĂȚĂMÎNTUL TEHNIC

Învățământul de cibernetică tehnică a început să se dezvolte în țara noastră de timpuriu. Astfel, în 1924 au început să fie predate, la Școala politehnică din București, cursuri de specialitate în domeniul radiocomunicațiilor, odată cu pătrunderea rapidă a electronicii în acest domeniu. Învățământul superior de electronică a continuat să se dezvolte între anii 1930 și 1940. După 23 august 1944, și îndeosebi începînd din 1948, necesitatea pregătirii de cadre inginerești, reclamată de planurile de dezvoltare socialistă a economiei naționale, a determinat o creștere amplă și o diversificare continuă a învățămîntului superior în domeniul electronicii și automaticii. Înce-

pînd din 1948, la Asociația științifică a inginerilor și tehnicienilor (ASIT) se organizează cursuri de teoria reglajului automat.

Un moment important în acest proces îl reprezintă înființarea Facultății de electronică și telecomunicații, în anul 1953, la Institutul politehnic din București. În prima perioadă, facultatea a funcționat cu trei specialități : electronică industrială, radiocomunicații, telefonie-telegrafie, care mai tîrziu, potrivit cerințelor economiei naționale în contextul actualei revoluții științifico-tehnice, au fost completate cu specialitatea de componente electronice. În paralel, Asociația științifică a inginerilor și tehnicienilor a organizat cursuri, în întreprinderi, de electronică industrială, automatică etc. În anii următori, s-a dezvoltat învățămîntul ingineresc de electronică la institutele politehnice din Timișoara, Iași și Cluj-Napoca, dezvoltîndu-se, totodată, preocupări importante și în facultățile de fizică.

În cadrul astfel creat, precum și la Facultatea de energetică a Institutului politehnic din București, a început să se dezvolte pregătirea de ingineri și în domeniul automatizărilor. Preocupările pe această linie au cunoscut o evoluție ascendentă, care a determinat, după 1960, organizarea Facultății de automatică. În prezent, în domeniul automatizărilor sînt pregătite cadre cu pregătire superioară la Institutul politehnic din București în facultatea menționată, precum și în facultățile de electrotehnică ale Institutelor politehnice din Timișoara, Cluj-Napoca, Iași și, de asemenea, a Universității din Craiova.

Pregătirea inginerilor în domeniul calculatoarelor electronice a început să se dezvolte, după 1950, la facultatea de electronică și telecomunicații a Institutului politehnic din București și la Facultatea de electrotehnică a Institutului politehnic din Timișoara, prin predarea de discipline care conțineau elemente privind proiectarea și construcția calculatoarelor electronice. În anul 1965, la Facultatea de electronică din Timișoara, a fost înființată specialitatea „Calculatoare electronice", care din 1967 a început să funcționeze și la Facultatea de automatică a Institutului politehnic din București. Ulterior, pregătirea în această direcție a fost organizată și la Universitatea din Craiova, precum și la Institutele politehnice din Cluj-Napoca și Iași.

Scanned with OKEN Scanner

VII.3. ÎNVĂȚĂMÎNTUL CIBERNETICO-ECONOMIC

Cu 16 ani în urmă secretarul general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, evidenția posibilitățile pe care mijloacele tehnicii moderne de calcul și automatizare, instrumentele de analiză oferite de cele mai noi domenii ale matematicii, ciberneticii și informaticii economice le oferă pentru obținerea unor rezultate superioare în producție*), dar și necesitatea imperioasă de a crea cadre care să poată valorifica valențele productive ale mașinilor electronice, cibernetizării economiei, automatizării și chimizării producției.**)

Preocupările de modernizare în acest sens a învățământului economic superior în cadrul Academiei de studii economice au evoluat încă din anii 1949—1950 către promovarea tehnicii de calcul mecanografice. Ele au continuat cu preocupări în domeniul calculului economic și statistic, al modelării și formării concepției despre cibernetica economică.

În anul 1949 se înființează în cadrul Institutului de științe economice și planificare, Catedra de statistică, iar în anul 1951 se introduc primele forme ale învățământului de informatică economică (prelucrarea automată a datelor economico-statistice).

Un rol important în dezvoltarea învățământului economic modern l-a avut înființarea în 1952 a Institutului de științe statistice în care au funcționat laboratoare de mecanizarea calculului statistic pe mașini mecanografice. Din anul 1956 aceste laboratoare și-au continuat activitatea în cadrul Facultății de statistică a Institutului de științe economice și planificare din București.

Dezvoltarea acestor preocupări este marcată în anul 1958 de modernizarea cursurilor și lucrărilor practice prin introducerea unor metode cibernetico-matematice de analiză a proceselor economice.

Ca rezultat al evoluției ascendente a acestor preocupări în cadrul Catedrei de calcul economic și statistic s-a constituit

---

*) Nicolae Ceaușescu, *Cuvîntare la plenara C.C. al P.C.R.*, din 21—23 decembrie 1966.

**) Nicolae Ceaușescu, *Cuvîntare la încheierea dezbaterilor privind dezvoltarea învățămîntului de cultură generală, profesional, tehnic și superior în R.S.R.* plenara C.C. al P.C.R. din 22—25 aprilie 1968.

Scanned with OKEN Scanner

în 1963, ca unitate de cercetare a Academiei R.S.România, Centrul de calcul economic și cibernetică economică pe lîngă secția de statistică a Facultății de economie generală a Academiei de studii economice din București, avînd ca obiective de bază modernizarea procesului de învățămînt superior economic prin promovarea ciberneticii economice și a informaticii economice, ca și dezvoltarea cercetărilor de cibernetică economică și informatică economică în strînsă legătură cu nevoile practicii economice.

Centrul de calcul economic și cibernetică economică din cadrul Academiei de studii economice București funcționa și era organizat pe 9 comisii de studii și cercetări pentru : calcul economic, cibernetică economică, planometrie, organizarea producției și a muncii, sistem informațional economic, econometrie, cercetări operaționale cu aplicații în economie, sociologie economică, conjunctură economică. În cadrul lor și-a desfășurat activitatea un mare număr de cadre didactice de la Institutul politehnic București, Academia de studii economice și Universitatea București, cît și specialiști din organe centrale și de sinteză (Comitetul de Stat pentru Planificare, Direcția Centrală de Statistică, Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie, Ministerul Finanțelor, Ministerul Energiei Electrice, Ministerul Comerțului Exterior, Camera de Comerț, Comitetul de Stat pentru Muncă și Salarii ș. a.), din institute de cercetare și proiectare (construcții și economia construcțiilor, tehnologia construcțiilor de mașini, fizică atomică, energetică, automatizări, Centrul de statistică al Academiei R. S. România ș. a.), ca și din unități de producție („23 August", Electromagnetica, Vulcan, Danubiana, Grivița Roșie, Automatica, Autobuzul UREMOAS, FMUAB, Flacăra Roșie, Grupul de uzine de aparataj electrotehnic și instalații de automatizare, Filatura română de bumbac, Fabrica de confecții și tricotaje „București").

În sensul acestor preocupări de modernizare a învățămîntului superior economic s-a înființat în 1964 Colectivul de mecanizarea și automatizarea calculului economic și statistic cu activitate în domeniul prelucrării automate a datelor.

Rezultat al bogatei activități didactice și de cercetare în domeniul ciberneticii economice și al informaticii economice au apărut cursuri și tratate universitare de specialitate cum sînt tratatul „Calcul economic" sub redacția academicianului

Manea Mănescu în 1964 în Editura Academiei și cursurile de mecanizarea calculului statistic în anul 1966. Apariția lor a marcat etapa de instituționalizare a învățămîntului de cibernetică economică și informatică economică.

Spre a ține seama de elementele noi apărute în știință și cultură, în economie și societate, pe plan intern și internațional în contextul îmbunătățirii continue a conținutului învățămîntului economic și ca o reflectare a unor necesități practice resimțite în țara noastră a fost creată — din inițiativa partidului și guvernului — în anul universitar 1967/1968, în cadrul Academiei de studii economice, Facultatea de calcul economic și cibernetică economică, cu trei secții de specializare : cibernetică economică, mecanizarea și automatizarea calculului economic, statistică.

În același an, 1967, a luat ființă Catedra de cibernetică economică, sub conducerea academicianului Manea Mănescu, punînd bazele formării primelor cadre de specialiști în modelarea și conducerea economiei moderne. De asemenea, Centrul de calcul economic și cibernetică economică a fost reorganizat ca unitate comună a Academiei R. S. România, Ministerului Învățămîntului și Direcției Centrale de Statistică, cu profil multilateral de cercetare, învățămînt și laborator creîndu-se posibilitatea legării sale mai organice de nevoile învățămîntului și economiei.

În anii ce au urmat a avut loc o largă pătrundere a cibernetici economice în învățămîntul economic superior formîndu-se colective specializate în cadrul facultăților economice de la Uniersitatea din Cluj-Napoca, Universitatea din Timișoara, Universitatea din Iași, Universitatea din Craiova, Universitatea din Brașov, Institutul pentru învățămînt superior din Sibiu. În același timp s-au format specializări și profile noi în domeniile informaticii, construcției de calculatoare electronice și automatizării la alte institute de învățămînt superior cum sînt Universitatea din București, Institutul politehnic București, Institutul politehnic Timișoara, Institutul politehnic Brașov, Institutul politehnic Iași, Institutul politehnic Cluj-Napoca.

În cadrul Academiei de studii economice din București a fost dezvoltată predarea disciplinelor moderne, la toate facultățile. Cursul de „Calcul economic" a fost introdus încă din anul universitar 1967/1968 la toate secțiile și facultățile, acesta evo-

luînd în timp în mod specific sarcinilor universitare și profilelor diferitelor facultăți. Treptat s-a extins predarea unor discipline specializate de tipul programării calculatoarelor, informaticii economice, metode moderne de conducere ș. a. Un rol important și-a asumat Facultatea de finanțe și contabilitate care, pe baza unei experiențe de învățămînt de peste 10 ani acumulată în colectivul de mecanizarea evidenței, a trecut la dezvoltarea preocupărilor pentru limbajele de programare, a creat un Oficiu propriu de calcul și a preluat sarcinile de predare a limbajelor de programare necesare formării cadrelor de economiști la propria facultate, la Facultatea de comerț și la Facultatea de economia producției.

Ca reflectare a preocupărilor partidului nostru de a crea cadre de specialitate în domeniul informaticii economice, a indicațiilor secretarului general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, a fost înființat în sistemul liceelor industriale profilul de informatică cu rolul de a forma cadrele cu pregătire medie pentru rețeaua națională de informatică.

În anul 1973 în cadrul Catedrei de cibernetică economică s-a constituit colectivul de Prognoză economico-socială a cărui activitate s-a concretizat în introducerea disciplinelor de prognoză în învățămîntul superior economic, bazate pe metodele și tehnicile cibernetice, precum și în soluționarea unor contracte de cercetare științifică de profil cum a fost cel privind prognoza dezvoltării complexe a bazinului Mureșului superior în colaborare cu Institutul de proiectări al județului Mureș. De asemenea, a fost organizat pe parcursul a trei ani universitari un seminar științific cu participarea Institutului Central de Economie, Universității București, Institutului Central pentru Conducere și Informatică, Direcției Centrale de Statistică, Comitetului Național pentru Știință și Tehnologie, Ministerului Finanțelor ș. a., a cărui activitate s-a finalizat prin elaborarea unui sistem de modele de prognoză a creșterii economice și a unui model cibernetico-economic global pentru o nouă ordine economică mondială.

Urmare a indicațiilor secretarului general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, privind integrarea activității de cercetare cu producția și învățămîntul, Catedra de cibernetică economică și-a orientat tot mai mult activitatea spre realizarea

Scanned with OKEN Scanner

interdependenței dintre practica economică, cercetarea științifică și procesul didactic.

În acest context laboratoarele de cercetare ale catedrei funcționează din 1974 ca o unitate de integrare în care se realizează atît componente ale procesului de formare profesională a studenților incluzînd practica și procesul de integrare, cît și activitatea de cercetare științifică în domeniul ciberneticii economice strîns legată de activitatea productivă prin contracte de cercetare încheiate cu unități industriale, agricole, de transport și servicii, cu institute de proiectare și cercetare, cu organe centrale și de sinteză. În structura catedrei s-au format grupe și colective cu preocupări în cele mai avansate domenii ale ciberneticii economice cum sînt : teoria sistemelor cibernetice, logistica economică și economia cuantică, cibernetica întreprinderii, cibernetica sistemelor teritoriale, teleprelucrarea, băncile de date, analiza și proiectarea sistemelor informatice economice ș. a. Au fost introduse cursuri speciale de teleprelucrare, de proiectarea sistemelor informatice, de proiectare și organizarea unităților de informatică, pachete de programe aplicative ș. a. Activitatea catedrei s-a evidențiat prin remarcabile realizări în domeniul editării unor tratate și cursuri universitare cum sînt : „Cibernetica economică" a acad. Manea Mănescu, „Avuția națională" elaborată de un colectiv mai larg de cadre didactice și specialiști sub redacția acad. Manea Mănescu, cursul de analiză și proiectare a sistemelor informatice economice al lui Constantin Ionescu, tratatele de creștere economică și demografie ale lui Mircea Bulgaru, cursurile de calculatoare ale lui Gheorghe Dodescu, cursurile de cercetări operaționale ale lui Gheorghe Boldur și lui Eugen Țigănescu ș. a.

Potrivit necesităților economiei naționale, rezultate din realizarea prevederilor programului de creare a rețelei departamentale și teritoriale de centre de calcul, de dotare a economiei cu calculatoare electronice și constituire a sistemului național informațional, Facultatea de planificare și cibernetică economică a dat economiei circa 5 000 de cadre. Aceasta funcționează din anul universitar 1977/1978 cu o singură specializare complexă în care accentul formativ cade pe îmbinarea problemelor de conducere planificată în economie cu utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de modelare, analiză, sistem informațional.

Scanned with OKEN Scanner

O contribuție importantă a avut Catedra de cibernetică economică la procesul de perfecționare a cadrelor de economiști din activitatea de producție, proces organizat de Academia de studii economice din București în principal sub forma cursurilor post-universitare. În cadrul Catedrei de cibernetică economică au fost folosite în paralel și alte forme ca :

— instruirea beneficiarilor de contracte de cercetare științifică ;

— dezbateri științifice la întreprinderile și unitățile beneficiare ;

— cursuri intensive profilate pe anumite teme.

Catedra de cibernetică economică a organizat în total peste 80 de astfel de acțiuni la care au participat peste 1 800 de cadre de economiști, ingineri și matematicieni din producție.

Un rol important în perfecționarea cadrelor l-a avut sistemul doctoranturii. Încă din anii '60, în cadrul Catedrei de statistică și mai tîrziu al Catedrei de cibernetică economică au fost elaborate teze de doctorat în domeniul informaticii economice și al ciberneticii economice sub îndrumarea acad. Manea Mănescu, Constantin Ionescu, Ludovic Tövissi, Mircea Bulgaru. Recunoașterea internațională a calității școlii noastre de cibernetică economică este evidențiată și de faptul că un număr important de cadre din alte țări și-au susținut doctoratul în cadrul catedrei. De asemenea, de faptul că anual Facultatea de planificare și cibernetică economică formează cadre de specialiști cetățeni ai multor țări din Europa, Africa, Asia și America Latină.

Aceste preocupări s-au înscris de asemenea în cadrul eforturilor făcute de Institutul Central pentru Conducere și Informatică precum și de Academia „Ștefan Gheorghiu" de pregătire specifică a cadrelor de specialitate necesare rețelei de informatică ce s-a creat în țara noastră — programatorii, analiști, operatori, ca și a cadrelor de specialitate pentru alte țări. Din 1975 Institutul Central pentru Conducere și Informatică a pus în funcțiune un program complex de formare a cadrelor de specialitate pentru informatică, program ce cuprinde zeci de tipuri de cursuri, variate ca tematică și durată, multe cu caracter formativ, altele cu caracter informativ. Cursurile sînt organizate succesiv în marile orașe ale țării în vederea asigurării audienței și formării cadrelor inclusiv în profil teritorial.

Scanned with OKEN Scanner

VII.4. ÎNVĂȚĂMÎNTUL MEDICAL

Colectivul Laboratorului de biofizică și al Catedrei de biofizică de la Institutul de medicină și Farmacie din București, a desfășurat o activitate susținută pentru introducerea și dezvoltarea ciberneticii în învățămîntul și cercetarea medicală. Menționăm în acest sens mai jos cîteva date semnificative.

Începînd cu primele cursuri de biofizică tipărite și cu primele manuale de lucrări practice de biofizică elaborate de acest colectiv în 1965 s-au introdus noțiuni de cibernetică și de teoria informației care au fost prezentate studenților de la facultățile de medicină. Cu fiecare nouă ediție de cursuri și lucrări practice, conținutul lor cu privire la problematica ciberneticii s-a îmbogățit, un merit deosebit avînd Vasile Vasilescu.

În cadrul colectivului s-a manifestat și o continuă preocupare pentru cercetarea în domeniul ciberneticii, care s-a concretizat prin publicarea unor lucrări în revistele de specialitate din țară și din străinătate. Cercetările colectivului în domeniul ciberneticii s-au îndreptat mai ales pe direcția investigării mecanismelor de funcționare a unor analizori biologici (vizual și auditiv), și mai ales asupra mecanismelor prin nervi.

Scanned with OKEN Scanner

VIII. MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE INTERNE ȘI EXTERNE CU PARTICIPĂRI ROMÂNEȘTI ÎN DOMENIUL CIBERNETICII

Reflectînd dezvoltarea activității științifice, în particular a științei cibernetice, în România s-au organizat o serie de manifestări naționale și internaționale și de asemenea s-a dezvoltat continuu participarea cu lucrări a specialiștilor români la asemenea manifestări în străinătate. Cîteva exemple în această privință vor fi concludente, în cele ce urmează propunîndu-se să relevăm unele din manifestările științifice cu tematică de sisteme cibernetice sau din domenii conexe.

Autorii sînt conștienți de faptul că exemplificările nu pot fi complete și exhaustive, datorită, pe de-o parte a numărului mare de asemenea evenimente științifice și pe de altă parte omisiunile inerente datorită lipsei de informații complete și sistematizate.

Materialul prezentat este organizat în două părți după criteriul locului unde a avut loc manifestarea, în țară (și dacă a avut caracter internațional sau nu), sau a avut loc în afara țării cu participarea delegațiilor române. Manifestările care le conține lucrarea sînt împărțite după tematică: cibernetica generală, cercetări operaționale și sisteme informatice și manifestări organizate pe alte teme dar la care au fost prezentate comunicări din domeniul cibernetici. Manifestările cu caracter periodic sînt notate cu triplete (numărul manifestării — anul în care s-a ținut — localitatea gazdă).

A. MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE ȚINUTE ÎN ȚARĂ

Este de remarcat, încă de la început, funcționarea „Comisiei de cibernetică" din cadrul Academiei Republicii Socialiste România, care activează în scopul dezvoltării cibernetici în țara noastră.

Scanned with OKEN Scanner

Comisia de cibernetică a fost înființată potrivit hotărîrii Prezidiului Academiei R. S. România, luată în ședința din 4 iunie 1965, iar Biroul Prezidiului Academiei R. S. România a aprobat la 16 decembrie 1965 componența comisiei: președinte, acad. Grigore C. Moisil, un vicepreședinte, acad. Ștefan Milcu și 23 membri (Manea Mănescu, Aurel Avramescu, A. Haimovici, Remus Răduleț, Edmond Nicolau și alții).

După moartea academicianului Grigore C. Moisil, Biroul Prezidiului Academiei a numit ca președinte al Comisiei de cibernetică pe acad. Remus Răduleț (ședința din 22 iunie 1973).

În anul 1974 Comisia de cibernetică a fost contopită cu Comisia de automatică sub numele de Comisia de cibernetică și automatică (ședința Biroului Prezidiului din 13 martie 1974).

În prezent Comisia de cibernetică funcționează cu un număr de peste 40 membri, președintele Comisiei fiind Manea Mănescu.

În mod similar, pe lîngă Filialele și Bazele Academiei R. S. România, funcționează astfel de comisii și în principalele centre universitare din țară, cum sînt: Iași, Cluj-Napoca, Timișoara, Brașov, Craiova, Galați, Tîrgu Mureș, Sibiu, Ploiești, București.

Începînd cu anul 1981 se prezintă rezultatele cercetării din domeniul ciberneticii din întreaga țară în cadrul unei Conferințe Naționale de Cibernetică.

În afară de manifestări științifice organizate de foruri internaționale la noi în țară, țara noastră este organizatorul și locul a tot mai multe astfel de manifestări cu caracter intern sau internațional.

Ca o recunoaștere pe plan internațional a dezvoltării științei ciberneticii și sistemelor în țara noastră, a sprijinului acordat științei noastre de conducerea de partid și de stat, în anul 1975 (între 25—29 august) sub înaltul patronaj al președintelui României Socialiste, Nicolae Ceaușescu, s-au desfășurat la București lucrările celui de-al III-lea Congres internațional de cibernetică și sisteme generale unde circa 300 de specialiști români au prezentat un număr de aproximativ 180 comunicări și referate din care multe în domeniul ciberneticii sociale și economice.

Scanned with OKEN Scanner

Acest congres a avut ca obiective :

1. Alcătuirea unui forum internațional pentru un schimb de idei și informații de actualitate în domeniul ciberneticii și al sistemelor generale.

2. Investigarea căilor comune ale ciberneticii și sistemelor generale.

3. Întărirea bazei științifice inter-disciplinare a ciberneticii, cu accent deosebit pe teoria sistemelor generale.

4. Reliefarea căii privind dezvoltările viitoare în acest domeniu.

5. Întărirea structurii organizatorice pentru continuarea cauzei ciberneticii și a sistemelor generale.

Congresul a fost însoțit de o expoziție internațională de calculatoare și echipamente auxiliare WORLDCOOP și în timpul desfășurării lui a avut loc întîlnirea grupului de lucru european în sisteme fuzzy.

Lucrările congresului s-au defășurat pe trei simpozioane :

— cibernetica economică și conducerea,
— biocibernetica medicală,
— teoria sistemelor ;

și șapte secțiuni :

1. Sistemele ciberneticii economice și conducerea.
2. Sisteme și modele.
3. Cibernetica industrială.
4. Cibernetica și mediul.
5. Comunicații, învățămînt și informatică.
6. Inteligența artificială.
7. Neuro și biocibernetica.

La Congres au luat parte : academicianul Manea Mănescu, Edm. Nicolau, P. Constantinescu, C. V. Negoiță, Ana Aslan, M. Petrescu, C. Bălăceanu, T. Homoș, Șt. Bîrlea, A. Halanay, B. Bereanu, L. Tövissi, E. Niculescu-Mizil, G. Cartianu, M.C. Demetrescu precum și alți oameni de știință.

Lucrările congresului au fost editate în colaborare cu editura Springer cu titlul „Modern Trends in Cybernetics and Systems", în trei volume sub redacția J. Rose și C. Bilciu.

Una din prestigioasele manifestări care are și secții speciale de aplicații ale matematicii în economie, cercetări operaționale și prelucrarea datelor are loc periodic la Brașov (1—1962, 2—1965, 3—1968, 4—1971, 5—1974, 6—1979).

Scanned with OKEN Scanner

În anul 1974 la Constanţa s-a ţinut a 8-a Conferinţă internaţională de biometrie, în organizarea societăţii de biometrie, care s-a bucurat de asemenea de o participare internaţională prestigioasă şi în cadrul căreia multe din comunicări au utilizat în mare măsură modele şi metode cibernetice.

La Simpozionul internaţional „Aplicarea matematicilor în teoria sistemelor", ţinut la Universitatea din Braşov, 27—30 XII—1978, au participat şi cercetători în domeniul ciberneticii sociale şi economice din mai multe ţări ale lumii.

În colaborare cu UNESCO, Centrul de calcul al Universităţii Bucureşti, Institutul Central de Informatică, Institutul Central de Matematică, Asociaţia oamenilor de ştiinţă şi Societatea de ştiinţe matematice organizează în 1975 simpozionul „Informatica şi modelarea matematică pentru dezvoltare".

Laboratorul de informatică şi conducere Cluj-Napoca, sub tutela Comisiei judeţene a inginerilor şi tehnicienilor din Cluj-Napoca organizează anual un Simpozion „Informatică şi conducere", începînd din anul 1975, în anul 1981 ajungîndu-se la ediţia a VII-a. În cadrul acestui simpozion se organizează manifestări de informatică medicală, informatică şi metalurgie şi informatică minieră, fiecare în altă localitate din ţară.

Institutul politehnic Bucureşti a organizat în 1978 şi 1980 Simpozionul naţional de ingineria sistemelor şi cibernetică industrială.

Centrul de calcul al Direcţiei Centrale de Statistică este organizatorul de tradiţie a unor sesiuni ştiinţifice anuale privind sistemul informatic statistic şi perfecţionarea, organizarea conducerii la nivel micro şi macro economic.

Academia „Ştefan Gheorghiu" a organizat de asemenea în anii 1975 şi 1978 sesiuni ştiinţifice legate de perfecţionarea sistemului informatic pentru conducere, unele avînd caracter internaţional.

Institutul Central pentru Conducere şi Informatică organizează sesiuni ştiinţifice anuale pe tema „Informatica şi cerinţele dezvoltării economico-sociale".

Colocviul de cercetări operaţionale (1—1974-Craiova, 2—1978 Cluj-Napoca, 3—1980 Craiova) şi Simpozionul conducere, informatică şi matematică aplicată ţinut în două ediţii

la Buşteni, sînt exemple în continuare pentru manifestări ştiinţifice pe domenii ale ciberneticii în ţara noastră.

Alte exemple de manifestări ştiinţifice la care se prezintă lucrări cu caracter cibernetic sînt :

— Sesiunea de comunicări tehnico-ştiinţifice „Realizări în domeniul automatizărilor şi calculatoarelor electronice", organizat de Institutul politehnic Timişoara în anul 1965, 1967, 1969 şi 1970.

— Consfătuirea ştiinţifică organizată de Direcţia Centrală de Statistică în 1965, 1967, 1969 la Bucureşti.

— Colocviul „Aplicaţiile matematice în economie" organizat de societatea de ştiinţe matematice din R.S.România în 1967 la Bucureşti.

— Manifestarea ştiinţifică intitulată „Logică, metodologie, şi filozofia ştiinţei" ţinută în 1971 la Bucureşti.

— Colocviul „Tehnici de calcul şi calculatoare" organizat de Consiliul Naţional al Cercetării Ştiinţifice în 1967 la Bucureşti.

— Simpozionul „Informatica în pregătirea fabricaţiei, programarea, lansarea şi urmărirea producţiei", organizat de Centrul teritorial de calcul electronic Timişoara în anul 1979.

— Simpozionul „Aplicaţiile sistemului informaţional în economie" organizat de Asociaţia Oamenilor de Ştiinţă din R.S.România în anul 1968 la Bucureşti.

— Simpozionul internaţional „Informatica şi cercetările operaţionale", 1971, Mamaia.

— „Promovarea progresului tehnico-ştiinţific şi dezvoltarea industrială", sesiune organizată de Institutul de economie industrială în anul 1980.

— „Aplicaţii ale matematicii în medicină, biologie, farmacie şi sociologie", Cluj-Napoca, 1972.

— Simpozionul de „Psihoterapie" (1975, Sibiu), de „Depresie" (1975, Bucureşti), şi de „Tensometrie" (1977, Iaşi).

În anul 1975, la 27 iunie, la Deva, a avut loc un Simpozion intitulat „Cibernetica şi mediul", unde academicieni, profesori universitari şi alte cadre didactice, specialişti în diferite domenii ştiinţifice şi social-economice au prezentat comunicări ştiinţifice, toate publicate într-un volum purtînd acelaşi titlu.

Scanned with OKEN Scanner

În cadrul Academiei de studii economice au loc anual sesiuni ştiinţifice şi seminarii de cibernetică economică. Astfel, la aceste seminarii, începînd din anul 1967 şi-au adus aportul o serie de personalităţi ale ştiinţei şi specialişti de frunte în domeniul ciberneticii.

Seminarii de cibernetică au început să funcţioneze sub egida Comisiei de cibernetică a Academiei R.S.România, şi într-o serie de centre ale ţării pe lîngă filialele Academiei R.S. România şi instituţii de învăţămînt superior sau pe lîngă alte instituţii de ştiinţă şi cultură.

Tot în cadrul Academiei de studii economice, Catedra şi Laboratoarele de cibernetică din cadrul Facultăţii de planificare şi cibernetică economică, au organizat o serie de manifestări ştiinţifice (anuale, începînd cu anul 1967). Spre exemplu, la 29—31 mai 1980 a avut loc simpozionul „Modelarea cibernetică a proceselor de producţie" care şi-a desfăşurat lucrările în plen şi în trei secţiuni în care au fost prezentate peste 110 referate şi comunicări de către cadre didactice, cercetători şi alţi specialişti din domeniul ciberneticii economice.

În cadrul laboratoarelor Catedrei de cibernetică economică din Academia de studii economice începînd din anul 1967 se ţin în mod regulat seminarii ştiinţifice pe trei teme:

— „Modele macroeconomice cibernetice în economie" în care s-au dezbătut probleme de modelare a creşterii economice, avuţia naţională, modele de prognoză, progresul social-economic, planificarea teritorială şi altele.

— „Modele microeconomice şi de cercetări operaţionale" unde s-au comunicat lucrări din domeniul conducerii operative şi tactice ale activităţilor de producţie (programarea producţiei, revizii-reparaţii şi altele), cercetări în programare matematică (întreagă, polioptimizare, stocastică şi neliniară). Modele de ordonanţare şi echilibru a liniilor de producţie, analiza drumului critic, metodologii de analiză şi proiectare sistemică şi altele.

— „Sisteme informatice economice" în care s-au prezentat sisteme informatice, pachete de programe, sisteme de regăsirea informaţiilor, sisteme de gestiunea bazelor de date, dezvoltări hard şi soft ale echipamentelor din dotare, sisteme de teleprelucrare şi multiacces şi altele.

La aceste seminarii au prezentat lucrări cadre didactice de la catedrele Academiei de studii economice, specialişti din

Scanned with OKEN Scanner

alte unităţi de profil şi de sinteză (CSP, DCS, Centrul de statistică matematică, Universitate) precum şi cercetători din alte ţări (S.U.A., R.D.G., Polonia, Franţa etc.).

La Academia „Ştefan Gheorghiu" a fost organizat în anul 1980, prin Catedra de informatică şi cercetări operaţionale seminarul de „Modele cibernetice pentru organizare şi conducere".

De menţionat sînt seminariile organizate de Centrul de calcul al Comitetului de Stat al Planificării, sesiunile ştiinţifice ale Centrului de organizare şi cibernetică în construcţii, seminarul de viitorologie de la Universitatea din Bucureşti şi altele.

B. MANIFESTĂRI ŞTIINŢIFICE ŢINUTE ÎN AFARA ŢĂRII

B.1. Cibernetica generală

Prestigiosul organism internaţional cibernetic „Organizaţia Mondială de Sisteme Generale şi Cibernetică" (WOGSC) cu sediul în Anglia organizează Congrese internaţionale trienale de cibernetică şi sisteme (1969 — Londra, 1972—Oxford, 1975—Bucureşti, 1978—Amsterdam, 1981—Mexico City) la care România a participat şi participă cu regularitate, aducînd o contribuţie însemnată la desfăşurarea congreselor prin comunicări ştiinţifice apreciate.

La cel de-al IV-lea Congres intenaţional de cibernetică şi sisteme, care a avut loc la Amsterdam în 1978, au participat mai mulţi cercetători ştiinţifici români care au prezentat 21 comunicări dintre care multe cu caracter de cibernetică economică şi socială. Aceste comunicări au fost publicate în volumul „Cibernetica şi progresul societăţii", apărut în anul 1980 la Editura politică, Bucureşti.

De altfel, alături de întreaga şcoală de cibernetică românească, şcoala noastră de cibernetică socială şi economică este bine apreciată în lume. Mărturie stă decernarea, în anul 1978, de către Organizaţia Mondială pentru Sisteme Generale şi Cibernetică a medaliei de aur „Norbert Wiener" preşedintelui R. S. România, tovarăşului Nicolae Ceauşescu, pentru merite deosebite în susţinerea ştiinţei în general şi a ciberneticii în special şi pentru pace.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, Asociația internațională de cibernetică (Belgia) organizează periodic în orașul Namur (Belgia) congrese internaționale de cibernetică, apreciate în rîndul oamenilor de știință (1—1956, 2—1958, 3—1961, 4—1967, 5—1969, 6—1972, 7—1974, 8—1976, 9—1980), la care au participat cu rezultate bune și delegații români, aducîndu-și contribuția atît prin lucrări apreciate cît și prin sprijinul acordat desfășurării congresului, conducînd lucrările diferitelor secții.

La congresul din 1958 de la Namur, V. Săhăleanu și L. Leatu prezintă comunicarea intitulată „Unele probleme ale ciberneticii sistemelor biochimice" în care s-a arătat că organismul nu este un sistem biologic care se constituie și există mai ales datorită acțiunii semnalelor chimice.

La Congresul internațional de cibernetică de la Namur (1967) s-a remarcat comunicarea „Tehnica elaborării modelelor cibernetice în economie" (La technique d'élaboration de modèles cybernétiques dans l'économie) prezentată de acad. Manea Mănescu.

În luna septembrie 1980 la Congresul mondial de cibernetică de la Namur-Belgia, la care au participat și reprezentanți ai ciberneticii românești, profesorul C. Boulanger, președintele Asociației internaționale de cibernetică a apreciat pozitiv școala de cibernetică românească în general și școala de cibernetică social-economică în particular, evidențiind ca pe o lucrare de valoare deosebită „Cibernetica economică", apărută în anul 1979 în Editura Academiei R. S. România.

La al IV-lea Congres Internațional de cibernetică medicală, din 1966 ținut la Nice (Franța) și la al V-lea ținut în 1968 la Neapole (Italia) membrii școlii de cibernetică română erau de asemenea prezenți.

Periodic se organizează întîlniri europene în domeniul ciberneticii și cercetării a sistemelor. A cincea întîlnire s-a desfășurat la Viena în anul 1980 la care s-a făcut remarcată participarea română prin cîteva lucrări valoroase.

În anul 1971 s-a ținut la Praga al II-lea Simpozion de cibernetică educațională.

În anul 1981 colocviul româno-german intitulat „Sisteme și modele cibernetico-economice" ajunge la a doua ediție și este organizat în orașul Rostock (R.D.G.), Prima ediție a avut loc la București în anul 1979 în organizarea Catedrei de cibernetică

economică din cadrul Academiei de studii economice. La ediţia din Bucureşti au fost prezentate peste 30 de lucrări de reprezentanţii şcolii de cibernetică române şi de cibernetici din Rostock, Dresda şi Berlin (RDG).

B.2. Cercetări operaţionale

În domeniul cercetării operaţionale federaţia internaţională a societăţii de cercetare operaţională organizează trianual „Conferinţa de cercetare operaţională (1—1957-Oxford, 2—1960-Aixeen-Provence, 3—1963-Oslo, 4—1966-Boston, 5 — 1964-Veneţia, 6—1972-Dublin, 7—1975-Tokyo, 8—1978-Toronto, 9,1981-Hamburg la care putem remarca participarea română.

La nivel european se organizează Conferinţa europeană de cercetare operaţională (EURO-1—1975)-Brussel, EURO-II, 1976-Stockholm, EURO-III —1978-Amsterdam, EURO-IV-1980-Cambridge) la care sînt prezenţi cu lucrări membrii şcolii române de cibernetică.

O contribuţie însemnată aduc oamenii de ştiinţă şi cercetătorii români la Simpozionul internaţional de programare matematică, organizat de Societatea de programare matematică, unul din cele mai vechi foruri internaţionale din domeniul cibernetici. Primul simpozion a fost organizat în anul 1949 la Chicago. La ultimele simpozioane participarea română este tot mai substanţială (7—1970-Haga, Standford, 9—1976-Budapesta, 10—1979-Montreal).

În anul 1976 la simpozionul din Budapesta delegaţia română a fost formată din peste 10 persoane care au prezentat lucrări la majoritatea secţiilor simpozionului.

Simpozionul de Cercetări operaţionale cu participare internaţională, se organizează periodic din anul 1976 în R.F.G. (1976-Heidelberg, 1977-Aachen, 1978-Mannheim, 1979-Sdarbücken, 1980-Köln, 1981-Augsburg) la care membrii şcolii române de cibernetică contribuie la prestigiul ştiinţei româneşti peste hotare.

Sesiuni ştiinţifice de cercetări operaţionale periodice se organizează la Oberwolfach (R.F.G.) la care în mod frecvent sînt invitaţi cercetători ştiinţifici din ţara noastră.

Scanned with OKEN Scanner

B.3. Sisteme informatice

Federaţia internaţională de prelucrare a informaţiilor (IFIP) este organizatorul conferinţelor periodice din domeniul tehnicilor de optimizare, prelucrare a datelor, baze de date şi bănci de date. Unele din aceste conferinţe la care se remarcă participarea română sînt: 1977-Würzburg, 1979-Varşovia şi 1981-New York.

Simpozionul „Federaţiei internaţionale de automatizare şi control" (IFAC) privind sisteme de dimensiuni mari (cu privire la aspecte teoretice şi aplicaţii), s-a ţinut la Toulouse în perioada 24—26.06.1980, semnalează de asemenea participarea română.

La Sesiunile anuale ale „Societăţii de informatică (IG)" din R.F.G. au participat mulţi cibernetici din Cluj-Napoca şi Bucureşti.

B.4. Alte manifestări

În continuare ne rezumăm la exemplificarea unor manifestări ştiinţifice la care au fost prezentate lucrări cu caracter cibernetic de către unul sau mai mulţi delegaţi din ţara noastră.

— Sesiunea „Comisiei Europene ONU pentru probleme de prelucrare a datelor statistice" (Geneva 1972).

— Colocviul de „Structuri economice şi econometrice" (Lyon 1972 şi 1973).

— Seminarul „Probleme de prelucrări electronice a datelor în ştiinţă, economie şi a administraţie" (München 1972).

— Conferinţa internaţională de informatică în guvernămînt (Florenţa 1972).

— Seminarul internaţional de Marketing (Versailles 1972).

— Masa rotundă „Marketing şi perspectivă" (Milano 1972).

— Conferinţa internaţională de ştiinţa informaţiei şi sistemelor organizat de Universitatea din Patras (Grecia) în anii 1976 şi 1979.

— Al treilea simpozion internaţional de biologie cantitativă şi metabolism, Heigoland, 1967.

Scanned with OKEN Scanner

— Congresul jubiliar al Societăţii de cercetare a sistemelor generale, Londra, 1979.

— Masa rotundă privind Tema mulţimilor fuzzy, Lyon, 1980 organizat de Universitatea din Lyon.

Contribuţia originală adusă de cercetătorii români în domeniul ciberneticii sociale şi economice este reliefată de aprecierile pozitive de care s-au bucurat lucrările acestora la manifestările ştiinţifice din ţară şi străinătate. În acest sens putem menţiona, de asemenea, că mulţi oameni de ştiinţă români fac parte din comitetele de conducere a unor organisme ştiinţifice.

Scanned with OKEN Scanner

IX. STUDIUL BIBLIOGRAFIC PRIVIND CONTRIBUȚIA ROMÂNEASCĂ LA DEZVOLTAREA CIBERNETICII

Ca o reflectare a celor expuse în capitolele anterioare privind dezvoltarea ciberneticii în România, în acest capitol vom prezenta un tablou al lucrărilor de cibernetică elaborate de cercetătorii din țara noastră.

În condițiile actuale, ale dezvoltării fără precedent a științei în general și a ciberneticii în particular, întocmirea unei bibliografii asupra domeniului ciberneticii poate avea riscul de a nu fi completă. Conștienți de acest lucru am întocmit acest studiu bibliografic tematic privind contribuția cercetătorilor români la dezvoltarea ciberneticii, cuprinzînd lucrări semnificative din domeniile atît de diverse ale cercetării cibernetice și informatice.

Lucrările prezentate sînt împărțite în trei secțiuni:

1. Sisteme și modele cibernetice.
2. Metode ale cercetărilor operaționale în aplicațiile ciberneticii.
3. Sisteme informatice.

În prima secțiune sînt date o serie de lucrări care privesc concepția generală a sistemelor și modelelor cibernetice ca și o serie de lucrări privind problemele teoretice ale ciberneticii. Așa cum se poate constata din parcurgerea acestei secțiuni, în țara noastră au apărut o serie de lucrări valoroase din domeniul ciberneticii economice, tehnice, ciberneticii medicale etc.

În secțiunea a 2-a am căutat să prezentăm unele aplicații ale cercetării cibernetice și a utilizării aparatului matematic adecvat, între care pe primul loc se situează metodele cercetării operaționale. Sînt prezentate numeroase lucrări referitoare la toate capitolele cercetării operaționale: programarea matematică, teoria grafelor, analiza drumului critic, teoria fenomenelor de așteptare, teoria stocurilor, teoria reînnoirii echipamentelor, programarea producției etc.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicaţiile efectuate acoperă domenii din ce în ce mai variate ca de exemplu, probleme de creştere economică, probleme legate de producţie, de elaborare a sistemelor complexe de gestiune etc.

În secţiunea a 3-a sînt prezentate lucrări privind sistemele informatice, strîns legate de conceptele cibernetice şi utilizarea calculatoarelor în ţara noastră. Varietatea lucrărilor demonstrează cît de largă este aria unde informatica poate fi utilă.

IX.1. Secţiunea 1. SISTEME ŞI MODELE CIBERNETICE

În această secţiune sînt prezentate o serie de lucrări care oglindesc eforturile specialiştilor din producţie, învăţămînt şi cercetare din ţara noastră pentru elaborarea şi fundamentarea unui număr important de concepte ale ciberneticii în diferite domenii cum ar fi domeniul economic, tehnic, juridic, medical etc., la elaborarea de modele cibernetice. Printre aceste concepte şi modele amintim conceptul de spaţiu şi timp economic, sistemul cibernetic general al economiei naţionale, logistica economică şi economia cuantică, modele cibernetico-economice de creştere economică şi în profil teritorial.

O mare parte din lucrări reflectă cercetările domeniului ciberneticii realizate în cadrul Catedrei şi a Laboratoarelor de cibernetică economică (ASE), Institutului Central pentru Conducere şi Informatică, Comitetului de Stat al Planificării, Academiei „Ştefan Gheorghiu", Direcţiei Centrale de Statistică, precum şi cercetările altor colective de cercetători.

În anul 1979, în editura Academiei R.S.România, apare lucrarea academicianului Manea Mănescu, intitulată „Cibernetica economică" expresie teoretică şi practică a şcolii de cibernetică economică românească.

O altă grupă de lucrări se referă la modelele macroeconomice în cazul fundamentării planurilor cincinale, modelul static şi dinamic al balanţei legăturilor între ramuri şi modelul formării şi utilizării veniturilor populaţiei.

O pondere importantă între lucrările acestei secţiuni o au lucrările care se referă la modelele de prognoză. Astfel, amintim modelul de prognoză a cercetării ştiinţifice în R.S.România pînă în anul 2000, modelul de prognoză a ritmurilor de

Scanned with OKEN Scanner

creştere şi a modificării structurii producţiei naţionale în principalele ramuri şi grupe de produse pe plan mondial, modele de prognoză a dezvoltării producţiei industriale.

În profil teritorial, amintim modelul de prognoză a dinamicii structurii producţiei teritoriale, precum şi preocupările privind activitatea de prognoză economico-socială în ţara noastră.

Un alt grup de lucrări se referă la simularea proceselor economice în care se reflectă influenţa fenomenelor aleatoare.

În aceste lucrări sînt analizate efectele tehnico-economice ale strategiilor care permit prevenirea perturbaţiilor.

Astfel, în lucrarea „Model dinamic deschis al legăturilor dintre ramuri" apărută în revista Studii şi cercetări de calcul economic şi cibernetică economică (nr. 4/1975), M. Altăr prezintă un model de simulare a unor traiectorii de evoluţie a ramurilor economiei naţionale, în funcţie de ipotezele care se fac asupra diverselor componente ale consumului final net.

De asemenea, într-o serie de lucrări sînt introduse aspecte de imprecizie şi informaţie incompletă, care apar în problemele practice, utilizîndu-se ca instrument de rezolvare teoria mulţimilor vagi. Un aport deosebit la fundamentarea unor concepte din teoria mulţimilor vagi a adus C. V. Negoiţă şi colaboratorii săi.

Pe linia ciberneticii economice şi sociale au mai fost publicate o serie de alte lucrări importante, rezultat al unor ample cercetări originale româneşti. Între acestea menţionăm „Cibernetica şi aplicaţiile ei în tehnica şi economia industriei", autor E. Niculescu-Mizil, lucrare menţionată în Dicţionarul de economie politică din 1974 că a adus „contribuţii importante" la dezvoltarea ciberneticii economice în România, cartea „Aplicaţii ale ciberneticii economice în industria chimică",elaborată de un colectiv larg de autori, lucrarea lui Ştefan Bîrlea intitulată „Iniţiere în cibernetica sistemelor industriale", apărută în anul 1975, în Editura tehnică, lucrarea „Optimul economiei socialiste" în care Emilian Dobrescu a elaborat modele de creştere economică de importanţă teoretică şi practică pentru economia românească.

Într-o serie de alte lucrări, capitole întregi au caracter de aplicabilitate la cibernetica socială sau economică, cum este de exemplu „Cibernetică, automatică, informatică în industria

Scanned with OKEN Scanner

chimică", autori Mihail Florescu şi colaboratorii, apărută în anul 1979 şi altele.

De asemenea, într-o serie de volume de culegeri de studii cum sînt: „Materialismul dialectic şi ştiinţele contemporane ale naturii" (Bucureşti, 1964), „Materialismul şi ştiinţele naturii" (vol. IX, Bucureşti, 1964) şi „Materialismul dialecticii şi ştiinţele naturii", mulţi oameni de ştiinţă români au publicat studii valoroase de cibernetică socială şi cibernetică economică.

Privitor la aplicarea teoriei sistemelor şi modelelor cibernetice în agricultură, menţionăm lucrările: „Modelarea conversiunii energetice în agricultură" de acad. Gheorghe Mihoc, Ion Davidovici, Cornelia Scutaru, „Elemente ale unui sistem integrat de conducere a sectoarelor unice de chimizare în agricultură", de Ion Davidovici, D. Stegăroiu, Cornelia Scutaru; o interpretare cibernetică a ecosistemelor agricole prezintă Mihai Oşlobeanu şi colaboratorii în lucrarea privind „Contribuţii la abordarea viticulturii ca ecosistem agricol şi la interpretarea cibernetică a acesteia".

În lucrarea „Microclimatul în seră", B. Mănescu şi colaboratorii prezintă o schemă generală a sistemului de componente care acţionează ca intrări şi ieşiri în construcţia de sere.

În ţara noastră, pe linia dezvoltării ciberneticii sociale şi economice au fost traduse o serie de lucrări ale unor autori străini cu contribuţie esenţială în acest domeniu, cum sînt: cartea lui Norbert Wiener care a pus bazele ciberneticii ca ştiinţă, „Cibernetica sau ştiinţa comenzii şi comunicării la fiinţe şi maşini" (Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1966), precum şi: „Dumnezeu şi Golem S. A." (Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1969), „Sînt matematician" (Editura politică, Bucureşti, 1972); cartea lui Georg Klaus (R.D.G.) „Cibernetica şi societatea" (Editura politică, Bucureşti, 1966), cartea savantului francez Jaques Guillaumaud „Cibernetica şi materialismul dialectic" (Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1967), cartea profesorului polonez Oscar Lange „Introducere în cibernetica economică" (Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1967), cartea savantului englez W. Ross Ashby „Introducere în cibernetică" (Editura tehnică, Bucureşti, 1972) şi altele.

De asemenea, apar o serie de culegeri editoriale româneşti după unii autori străini. În primul rînd Editura politică şi Editura ştiinţifică au meritul de a fi publicat o serie de ase-

menea culegeri de studii ale unor autori de prestigiu, cercetători în domeniul ciberneticii: sovietici, americani, englezi, germani, cehoslovaci etc. Astfel, în 1963 au apărut volumele „Dialectica marxistă şi ştiinţele moderne — Cibernetica", „Probleme teoretice ale ciberneticii" şi altele. În anul 1979 Editura ştiinţifică şi enciclopedică din Bucureşti a tradus din limba rusă şi publicat „Dicţionarul de matematică şi cibernetică în economie".

La dezvoltarea ciberneticii în ţara noastră o contribuţie de seamă a adus-o revista „Studii şi cercetări de calcul economic şi cibernetică economică" în limba română şi cu acelaşi titlu în limba engleză editată sub îndrumarea Catedrei şi Laboratoarelor de cibernetică economică de la Academia de studii economice din Bucureşti. Această revistă cuprinde cele mai importante şi moderne probleme de cibernetică economică elaborate de cercetători din ţară şi din străinătate.

Revista prezintă utilitate pentru un număr însemnat de cadre din activitatea economică concretă prin posibilităţile de a cunoaşte şi a aplica direct în producţie metodele şi tehnicile cibernetice. De la apariţie pînă în prezent tirajul ei a atins peste 100 000 exemplare în limba română şi peste 55 000 exemplare în limba engleză.

În anul 1977 a apărut la Editura tehnică în colaborare cu Editura Springer Verlag lucrarea „Modern trends in cybernetics and systems" (în trei volume) sub redacţia J. Rose şi C. Bilciu. În această lucrare sînt cuprinse un număr impresionant de lucrări din cele mai diverse domenii ale ciberneticii, lucrări care au fost prezentate la cel de-al 3-lea Congres internaţional de cibernetică şi sisteme care a avut loc în Bucureşti între 25—29 august 1975.

Alexandru, M., *Modele pentru prognoza proceselor din industria minieră*, Studii şi cercetări de calcul economic şi cibernetică economică *), *3* (1977).

Altăr, M., *Particularităţi ale folosirii metodelor econometrice în socialism* (III), Probleme economice, *4* (1972).

Altăr, M., *An Economic Growth Model with Discrete Variables and with Linear Production Function*, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research **) *3* (1974).

Altăr, M., *Model dinamic deschis al legăturilor dintre ramuri*, SCCECE, *4* (1975).

*) În continuare se va referi SCCECE.

**) În continuare se va referi ECECSR.

Altăr, M., *Principiul maximului pentru sisteme de comandă discrete cu întîrzieri*, SCCECE, *3* (1976).
Altăr, M., *Dinamica nevoilor sociale și creșterea economică*, SCCECE, *3* (1979).
Altăr, M., Boconcios, R., *Un model de prognoză a cercetării științifice în Republica Socialistă România pînă în anul 2000*, Sbornik dokladov mejdunarodnîh seminar stran cilenov SEV-Praga, 1975.
Altăr, M., Arsene, C., Stroe, R., *Probleme privind identificarea funcțiilor de producție macroeconomică pentru economia românească*, I, II. *Cuantificarea procesului tehnic*, ASE, București, Catedra de cibernetică economică, 1975.
Altăr, M., Stroe, R., *Criteriu de optim într-o problemă de investiții*, SCCECE, *3* (1969).
Altăr, M., Stroe, R., *Coordonatele metodologice ale modelării dezvoltării în profil teritorial*, Revista economică, *30* (1979); *31* (1979).
Anghel, I., *Teorii și modele ale creșterii economice. Contribuții critice*, Editura politică, București, 1966.
* * * *Aplicații ale ciberneticii în industria chimică*, Editura Academiei, București, 1973.
Apostol, P., *Cibernetică, cunoaștere, acțiune. Contribuții la metodologia „acțiunii-cunoaștere"*, Edit. politică, București, 1969.
Arsene, C., Cruceanu, Șt., *Model unisectorial de creștere economică optimală cu argument întîrziat*, SCCECE, *2* (1969).
Arsene, C., Cruceanu, Șt., *Conexiune inversă și creștere economică*, SCCECE, *6* (1972).
Babici, D., Enătescu, V., Trandafir, Gh., Dascălu, V., *Elemente de analiză și decizie în stabilirea circuitului optim al bolnavului*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
Balaure, V., *Prognoza ritmurilor de creștere a modificării structurii producției materiale în principalele ramuri și grupe de produse pe plan mondial*, București, CNST-INID, 1972.
Barth, L., Enătescu, V., *Realizarea practică a unor dispozitive tensometrice utilizabile în psihiatrie și cibernetică medicală*, Primul Simpozion național de tensometrie, Iași, 1977.
Bălăceanu, C., *Principiile de bază ale ciberneticii*, Neurologie, psihiatrie, neurochirurgie, *4* (1956).
Bălăceanu, C., *Cibernetica și Medicina*, Spitalul, **LXXV**, *3* (1962).
Bălăceanu, C., *La pensée cybernétique en medecine*, Europa Medica, *4* (1967).
Bălăceanu, C., *La pensée cybernétique en biologie*, Recherches sur la philosophie des sciences, Editura Academiei, București, 1971.
Bălăceanu, C., *Principii și metode de modelare matematică a sistemului nervos*, Probleme de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
Bălăceanu, C., Nicolau, Edm., *Schema logico-matematică a neuronului*, Neurol. Psih. Neurochir., *6* (1963).
Bălăceanu, C., Nicolau, Edm., *Elemente de neurocibernetică*, Editura științifică, București, 1967.
Bălăceanu, C., Nicolau, Edm. *Les fondements cybernétiques de l'activité nerveuse*, Edit. Expansion Scientifique, Paris, 1971.
Bălăceanu, C., Nicolau, Edm., *Personalitatea umană — o interpretare cibernetică*, Editura Junimea, Iași, 1972.

Bălăceanu, C., Dona, G., *The fundamental theses of neuro and psychocybernetics*, Kybernetics, *3* (1974).
Bălăceanu, C., Nicolau, Edm., *Phenomenes oscillants dans les systemes nerveux, endocriniens et neuroendocriniens*, Noesis, *4* (1978).
Băncilă, I., *Sistem de conducere operativă a investițiilor*, SCCECE, *2* (1973).
Beliș, Mariana, *Information processing by learning systems*, Electronic Letters, Londra, *4* (1966).
Beliș, Mariana, *Informationstheoretisches Lernmodell*, Kybernetik, R.F.G., *5* (1967).
Beliș, Mariana, Enescu, R., *Un model electronic de instruire*, Telecomunicații, *9* (1968).
Beliș, Mariana, *A quantitative — qualitative measure of information in cybernetic systems*. IEEE Tr. on Information Theory, U.S.A., *7* (1968).
Beliș Mariana, J. M. Legay, J. P. Croze, *Un modèle de l'évolution organique*, Congresul Internațional de cibernetică, Namur, 1970.
Beliș Mariana, *Principes et méthodes de la cybernetique*, curs (litografiat) ținut la „Faculté des Sciences" Lyon (Franța) în anul univ. 1969—1970.
Beliș Mariana, *System Theory and Biology*, Progress of Cibernetics, Gordon and Breach, London, 1970.
Beliș Mariana, *On the causal structure of random processes* în Logic, Language and Probability, Reidel, Amsterdam, 1973.
Beliș Mariana, *A theory of semantic communication*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, Sringer Verlag, 1976.
Beliș Mariana, *Asupra conceptului de probabilitate și a utilizării sale în teoria deciziei*, Progresele științei, *10* (1972).
Beliș Mariana, *Mecanismele inteligenței*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1978.
Beliș Mariana, *Bioingineria sistemelor adaptive și instruibile*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1981.
Berar, U., Ionescu, V., *Model matematic de simulare a gospodăririi apei în sistemele de irigații*, SCCECE, *1* (1974).
Berar, U., Ionescu, V., *Cibernetica proceselor hidroameliorative*, SCCECE, *3* (1975).
Bilciu, C., *În întîmpinarea celui de-al III-lea Congres mondial de sisteme generale și cibernetică*, SCCECE, *2* (1975).
Bilciu, C., *Congresul internațional de cibernetică și sisteme*, Revista economică, *33* (1975).
Bilciu, C., *Forumul internațional al ciberneticii*, Revista economică, *35* (1975).
Bilciu, C., *Modelarea cibernetică și aplicațiile în economie*, Revista știință și tehnică, *1* (1979).
Bilciu, C., *Preocupări și rezultate în domeniul ciberneticii economice*, SCCECE, *3* (1979).
Bilciu, C., *Cibernetica economică — instrument de perfecționare a conducerii științifice, economico-sociale*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).
Bilciu, C., Homescu, R., *Integrarea învățămîntului cu cercetarea și producția pentru pregătirea cadrelor în domeniul ciberneticii și informaticii economice*, SCCECE, *3* (1975).
Bilciu, C., Stroe, R., *Modelarea cibernetico-economică utilizată în prognoza și planificarea macroeconomică*, Revista de statistică, *7* (1979).
Bîrlea, Șt., *The system Concept in Economic Cybernetics*, Progress of cybernetics, II, Proceedings, London (1969).
Bîrlea, Șt., *Analiza stărilor entropice — o nouă metodă de investigare a sistemelor cibernetico-industriale* (II),. SCCECE, *2* (1973).

Scanned with OKEN Scanner

Bîrlea, Șt., *Unele considerații privind tehnica filtrului optim în proiectarea și analiza sistemelor cibernetico-economice*, SCCECE, *3* (1975).
Bîrlea, Șt., *Tehnici cibernetice de proiectare și analiză a activității unităților economice* (I, II), Revista economică, *33*, *34*, *35* (1975).
Bîrlea, Șt., *Inițiere în cibernetica sistemelor industriale*, Editura tehnică, București, 1975.
Bîrlea, Șt., *Unele considerații asupra entropiei în sistemele cibernetice*, Cibernetica și progresul societății, Editura politică, București, 1980.
Bîrlea, Șt., Altăr, M., Popescu, C., *Un sistem de modele de prognoză a dezvoltării științei și tehnologiei*, Probleme economice, *4* (1972).
Bob, C., *Aplicarea teoriei informației*, Revista de statistică, *3* (1973).
Bob, C., *Modele matriceale de conducere*, CIDSP — Revista de referate, recenzii și sinteze, *3* (1973).
Bob, C., *Model de analiză a fluxurilor școlare*, Eficiența educației, Editura didactică și pedagogică, București, 1974.
Bob, C., Novak, A., *Tehnici economice și previzionale utilizate în desfacerea unui produs*, Buletinul cercurilor științifice studențești, *1* (1979).
Bob, C., Ristea, N., *Modele matematice pentru previziunea volumului desfacerilor de mărfuri*, Revista de statistică, *11* (1979).
Boconcios, R., Altăr, M., *Prognoza dezvoltării cercetării științifice în R.S.R.*, Comunicare la Simpozionul român-german, București, 1979.
Boldeanu, D., Stroe, R., Zaharia, Gh., *Aspecte metodologice și tehnici pentru prognoza dezvoltării producției industriale în profil teritorial*, SCCECE, *1* (1975).
Boldur, Gh., *Sisteme cibernetice în economie*, Viața economică, *6* (1966).
Boldur, Gh., *Aplicații ale teoriei deciziei în construcții*, Aplicații ale matematicii în economie, D.C.S. (1966).
Boldur, Gh., *Posibilities of improving information systems in construction work*, ECECSR, *1* (1966).
Boldur, Gh., *Procese informaționale și de decizie în economie*, Editura științifică, București, 1969.
Boldur, Gh., *Cooperarea învățământ-producție în domeniul managementului*, Forum, *2* (1971).
Boldur, Gh., *Fundamentarea complexă a procesului decizional economic*, Editura științifică, București, 1973.
Boldur, Gh., *Eficiența gîndirii colective în procesul decizional economic*, Tribuna școlii, *96* (1973).
Boldur, Gh., *The Integration of System Analysis into Economic Cybernetics*, ECECSR, *1* (1975).
Boldur, Gh., Ciobanu, Gh., Băncilă, I., *Cartea analistului de sisteme*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976.
Boldur, Gh., *Pour une approiche complexe du probleme des decisions dans la regulation de l'activité economique*, Revue Roumaine des Sciences Sociales, Serie des Sciences Economiques, **21**, *1* (1977).
Boldur, Gh., *Analiza complexă a sistemelor — spre o metodologie integratoare a disciplinelor managementului științific*, SCCECE, *4* (1980).
Boldur, Gh., *L'analyse des systèmes complexes*, OUTPUT — revue suisse d'informatique, *7*, *8*, *9* (1980).

Scanned with OKEN Scanner

Brezoianu, I., Enache, Gh., Niță, S. C., *Prognoza structurii indicatorilor economici prin utilizarea lanțurilor și proceselor de decizie de tip Markov*, Revista de statistică, *5* (1974).

Buda, C., Bajureanu, S., *Informational random methods for analysis and synthesis of technical cybernetics systems*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, **II**, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1977).

Bulgaru, M., *Mecanismul relației dintre populație și dezvoltare economică*, SCCECE, *3* (1976).

Bulgaru, M., *Sistemul informațional economic și conducerea economiei naționale*, SCCECE, *3* (1979).

Bunduchi, M., *Asupra gradului de organizare a sistemelor cibernetice*, Al doilea simpozion „Informatică și conducere", Cluj-Napoca, 1977.

Carabulea, A., Rusitoru, Gh., *Organizarea conducerii sistemelor industriale*, Editura didactică și pedagogică, București, 1977.

* * * *Cibernetica și mediul*, Culegere de studii, editată de Casa județeană a corpului didactic, Deva, 1975.

* * * *Cibernetica și progresul societății*, Editura politică, București, 1980.

Chirieri, E., *Interpretation of some biologic phenomena in terms of the second law of termodynamics and of the theory of information*, Problemele științei, *5* (1969).

Gigusievici, D., Stoica, M., *Utilizarea simulării în conducerea activității unităților economice*, Caiet de studiu, *32*/I (1973), Academia de științe sociale și politice.

Ciureș, Al., *Cybernetic aspects of the visual perception of tridimensional space*, Rev. Roum. Biol. (Zool.), *14* (1969).

Constantinescu, P., Oprescu, L., *Caracteristicile principale ale proiectului sistemului informatic pentru conducere la nivel teritorial*, SCCECE, *3* (1975).

Constantinescu, P., Negoiță, C. V., *Sistemele informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse*, Editura tehnică, București, 1975.

Constantinescu, P., Nicolau, Edm., Nicorovici, N., Porumbaru, V., *Sisteme cibernetice, modele, invarianța*, Cibernetica și progresul societății, Editura politică, București, 1980.

Costake, N., Stoica, M., ciclul *Tehnici de simulare în economie*, SCCECE, *2*, *3*, *4*, *5*, *6* (1973).

Costăchel, O., Ionescu-Muscel, C., Niculescu-Duvăz, I., Homescu, R., *Mathematical Survey and Electronic Model of Genetic Regulatory an Control Circuits (Jacob-Monod) in Carcinogenesis*, Medicine Cybernétique. Nice (1966).

Cristea, Al., *La valleur des informations du point de vue d'un automate concret*, Note I, Proc. 5-e Int. Congr. Cyb. Namur (1968).

Cristea, Al., *Informations et reglages dans les systèmes cybernetiques*, Cybernetica, **1**, *35* (1970).

Cristea, Al., *Les equations des commandes optimales pour les modèles conservatifs et dissipatifs des évolutions optimales*, Proc. 6-e Int. Congr. Cyb. Namur (1972).

Cristea, Al., *Sur la réactivité, l'activité, les valeurs biologiques des niveaux de réglage des automates biologiques, pour des états normaux et pathologiques*, Proc. 6-e Int. Congr. Cyb. Namur (1972).

Cristea, Al., *Héréditabilité et la théorie des systèmes ouvert*, Rev. Roum. Virol., **25**, *1* (1974).

Scanned with OKEN Scanner

Cristea, Al., *Cîteva modele matematice simple în genetica populațiilor*, Studii și cercetări de virusologie, **24**, *1* (1973).

Cristea, Al., Tamaș, E., Olinescu, R., *Procesele bioenergetice și oxidoreducerea enzimatică*, Editura științifică, București, 1973.

Cristea, Al., Petrescu, Al., Copelovici, Y., *L'utilisation d'un modèle mathématique de l'évolution de la morbidité par certaines viroses pour la caracterisation de l'épidémiologie de la grippe*, Note I, II, Rev. Roum. Virologie, *26* (1975); *27* (1976).

Cristea, Al., Cajal, N., Copelovici, Y. ș.a., *L'analyse de l'évolution de la morbidité par l'hépatite virale dans la R.S. Roumanie a l'aide d'un modèle mathématique*, Rev. Roum. Virol., *28* (1977).

Cristea, Al., Bențe Pavel, A., Bardac, O., Copelovici, Y., Cajal, N., *Un modèle stochatique de l'evolution de la morbidité par hépatite virale*, Rev. Roum. Virol., *31* (1980).

Cristea, Al., Baba, C., Botiș, S., *Modèle cybernétique des perturbations induites dans la céllule hote par les virus*, Proc. 7-e Int. Congr. Cyb. Namur, 1974.

* * * *Curs de prognoză*, București, Laboratorul de cercetări prospetive al Universității București-CIDSP, 1972.

* * * *Curs de prognoză*, Centrul de informare și documentare în științele sociale și politice, Laboratorul de cercetări prospective al Un iversității București, 1973.

Danciu, D., *Planul și prognoza în procesul perfecționării conducerii economiei socialiste*, Viața economică, *20* (1972).

* * * *Date de prognoză. Acoperirea cererii de minerale pînă în anul 2000*, Revista economică, *47* (1975).

Davidovici, I., *Aspecte privind modelarea procesului de repartizare a tehnicii agricole în profil teritorial. Economia și Organizarea întreprinderilor agricole*, IEA OIDAIA, București 7—8 (1980).

Davidovici, I., Stegăroiu, D., Scutaru, C., *Elemente ale unui sistem integrat de conducere a sectoarelor unice de chimizare în agricultură*, Revista economică, *11* (1980).

Demetrescu, M. C., *Marketing, prospectarea pieței*, Editura politică, București, 1969.

Demetrescu, M. C., *Marketing* (ediția a II-a), Editura politică, București, 1973.

Dobrescu, Em., *Corelația dintre acumulare și consum*, Edit. politică, București, 1971.

Dobrescu, Em., *Optimul economiei socialiste*, Edit. politică, București, 1976.

Drăgănescu, M., *A doua revoluție industrială, microelectronică, automatică, informatică — factori determinanți*, Editura tehnică, București, 1980.

Duma, S., Zorilescu, D., *Prognoza resurselor de materii prime minerale*, Editura tehnică, București, 1975.

Dumitru, V., *Cibernetica economică — instrument modern în organizarea, conducerea și planificarea economiei de către stat. Stat — națiune, progres social*, Editura politică, București, 1968.

Dumitru, V., Luban, Fl., Șerban, R., *Asupra rezolvării problemei regulatorului de energie minimă prin programare matematică*, Cibernetica și progresul societății, București, Editura politică, 1980.

Enătescu, V., *Substanță, energie, informație*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Scanned with OKEN Scanner

Enătescu, V., *Le laboratoire d'analyse de la communication extraverbale et les résultats dans l'état dépressif*, Archives de l'Union Médicale Balcanique, **17**, *5—6* (1979).

Enătescu, V., Codreanu, L., *La communication dans le dialogue médicine-malade et le rôle de la communication extraverbale*, Congresul Internațional de cibernetică, Namur, 1976.

Enătescu, V., Pamfil, Ed., Stoinescu, R., *The informational levels of psychism*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Enătescu, V., Pamfil, Ed., Stoinescu, R., *Extraverbal Communication in Psychiatry*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Enătescu, V., Gârlici, N., *Analiza curbelor de presiune a mersului Madveng*, Informatică pentru conducere, Progrese în informatica românească, Cluj-Napoca, 1980.

Ene, H., *Teoria reglării sistemelor sociale*, Editura Academiei, București, 1972.

Farcaș, D., *Un model matematic al unui automat neuronal cu autoadaptare*, Bul. șt. și tehn., I. P. Timișoara, **10** (24), *2* (1965).

Farcaș, D., *The Mnemon a new Hypothesis in Neuronal Network Modelling*, EIK, Berlin, *4* (1968).

Farcaș, D., *Asupra unor clase de automate aleatoare finite instruibile*, Seminarul de teoria sistemelor și aplicații, Brașov, 1973, OIDSP, 1974.

Farcaș, D., *Simulation of electroencephalographic waves by means of a feedback system*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Farcaș, D., *Contribuții la studiul modelării proceselor de conducere*, Teză de doctorat, Universitatea București, Facultatea de matematică, 1978.

Farcaș, D., *Calculatorul electronic și gîndirea umană*, Edit. Albatros, București, 1979.

Florescu, C., Patriche, D., *Prospectarea pieții*, Edit. științifică, București, 1973.

Florescu, M., Niculescu-Mizil, E. (coordonare generală), *Cibernetică, automatică, informatică în industria chimică*, Edit. tehnică, București, 1979.

Gheorghe, Ad., Popovici, Al., Gherasi, A., *Concepții moderne în evaluarea securității în funcționare a sistemelor complexe*, SCCECE, *1* (1978).

Golu, M., *Principii de psihologie cibernetică*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975.

Görbe, Șt., *Modelarea matematică în științele juridice*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Grindea, S., Samuel, J., *Studiul influenței ratei de actualizare asupra traiectoriilor optime într-un model de creștere economică*, SCCECE, *3* (1978).

Halanay, A., Altăr, M., Arsene, C., Stroe, R., *Un model liniar pentru planificarea dezvoltării economice în profil teritorial*, SCCECE, *3* (1975).

Homescu, R., *Sisteme holografice de memorare a informației*, SCCECE, *2* (1973)

Homescu, R., *On Linear Optimization in Optical Data Processing*, ECECSR, *1* (1979).

Homescu, R., *Asupra optimizării lineare în prelucrarea optică a datelor*, Cibernetica și progresul societății, Editura politică, București, 1980.

Homescu, R., *Utilizarea memoriilor holografice de mare capacitate*, SCCECE, *2* (1980).

Scanned with OKEN Scanner

Homescu, R., *Optimization of the Signal-to-Noise Ratio in the Optical Data Processing*, Lecture Notes in Control and Information Sciences Optimization Techniques, Part 2, Springer-Verlag, 1980.

Horovitz,. M., *Modelul economic optim*, Editura Academiei, București, 1970.

Hristache, I., *Prognoza populației R.S. România pînă în anul 1990*, SCCECE, *2* (1975).

Iancu, A., *Eficiența economică maximă „Metode de modelare"*, Editura politică, București, 1972.

Iancu, A., *Modele de creștere economică și de optimizare a corelației dintre acumulare și consum*, Editura Academiei, București, colecția Bibliotheca Oeconomica, 1974.

Iancu, A., *Creșterea economică și resursele naturale*, Editura politică, București, 1976.

Iancu, A., *Creșterea economică și mediul înconjurător*, Editura politică, București, 1979.

Iancu, A., *Conceptul general de structură economică* (I, II, III, IV), Revista economică, *5*, *6*, *7*, *8* (1981).

Iancu, A., *Prince Modelling*, Revue Roumaine des sciences sociales, série de sciences économiques, *2* (1972).

Iancu, A., ș.a., *Resursele și structura industriei ; elemente metodologice și de analiză economică*, Editura Academiei, București, 1980.

Ionescu, C., *Probleme actuale ale perfecționării sistemului informațional economico-social*, SCCECE, *3* (1975).

Ionescu, C., *Preocupări privind activitatea de prognoză economico-socială în țara noastră*, SCCECE, *3* (1976).

Ionescu, V., Berar, U., *Cybernetic Model of Managing the Design and Construction of Drainage Canals*, ECECSR, *1* (1980).

Ionescu, V., Berar, U., Fusaru, D., *Modelarea nivelării terenurilor agricole în vederea irigării*, Revista hidrotehnica (1975).

Isac, P., Stoica, M., Brüder, Al., Brüder, E., *Contribuții la interpretarea cibernetică a muncii intelectuale*, Automatică, management, calculatoare, *25* (1977).

Isac, P., Stoica, M., Brüder, Al., Brüder, E., *Contributions to the Cybernetic Interpretation of Brian Activity*, Modern Trends in Cybernetics and Systems (II) Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Lörinczi, J., *Program pentru calculul prognozelor pe termen mediu și termen scurt*, SCCECE, *2* (1979).

Luban, Fl., Dumitru, V., *Asupra unor modele și metode de previziune a schimbărilor tehnologice*, Lucrările celui de-al II-lea Simpozion național de ingineria sistemelor și cibernetică industrială, București, 1980.

Maliță, M., *Cronica anului 2000* (ediția a II-a), Editura politică, București, 1975.

Maliță M., Marcus S., *Matematica și abordarea sistemică în științele omului*, SCCECE, *3* (1975).

Marteș, Gr., *Cibernetica în armată*, Editura militară, București, 1964.

Mănescu, B., Doneand, A., Moca, I., *Microclimatul în sere*, Editura Ceres, București, 1977.

Mănescu, M., *The Programme of Scientific Research in Economic Computation*, Revue roumaine des sciences sociales, Série de Sciences Economique, **9**, *1* (1965).

Scanned with OKEN Scanner

Mănescu, M., *Preocupări științifice în domeniul tehnicii calculului economic și al cibernetici economice*, SCCECE, *1* (1966).
Mănescu, M., *Economic-Cybernetics — A New Branch of Contemporary Science*, ECECSR, *1* (1966).
Mănescu, M., *Preocupări cu privire la tehnica de elaborare a modelelor cibernetice în economie*, SCCECE, *2* (1967).
Mănescu, M., *Directions and Trends in Economic Cybernetics*, ECECSR, *1* (1968).
Mănescu, M., *Notes on the application of cybernetic concepts in economy*, ECECSR, *1* (1969).
Mănescu, M., *La technique d'élaboration de modèles cybernétiques dans l'économie*, *Cybernetica*, *1*, Namur (1969), Association Internationale de Cybernétique.
Mănescu, M., *Modelarea economico-matematică*, SCCECE, *3* (1970).
Mănescu, M., *Rolul cibernetici în prognozarea dezvoltării economico-sociale a României*, SCCECE, *1* (1972).
Mănescu, M., *Economic Cybernetics*, ECECSR, *4*, (1975).
Mănescu, M., *Cibernetica economică*, Curs universitar, A.S.E., București, 1976.
Mănescu M., *Cibernetica — factor activ în conducerea științifică a vieții economico-sociale, în progresul general al societății*, SCCECE, *1* (1978).
Mănescu, M., *Sisteme cibernetico-economice*, SCCECE, *2* (1978).
Mănescu, M., *Economic Space and Economic Time-Systemic Approach*, ECECSR, *3* (1978).
Mănescu, M., *Cibernetica economică*, Curs universitar, A.S.E., Buc. 1978.
Mănescu, M., *Cybernetics — Economic Modelling*, ECECSR, *1* (1979).
Mănescu, M., *Sistemul unic de conducere, control, reglare. Ecuația logistică a conducerii*, SCCECE, *2* (1979).
Mănescu, M., *The Economic Information System. Cybernetico-Economic Models of the System*, ECECSR, *4* (1979).
Mănescu, M., *Cibernetica Economică*, Editura Academiei, București, 1979.
Mănescu, M., *The Efficiency — Profitableness System. Economic Cybernetic Model of the System*, ECECSR, *2* (1980).
Mănescu, M., *Economic Cybernetics. Cybernetics and Systems*, Abacus Press, Series London, 1980.
Mănescu, M., Nicolau, Edm., Bilciu, C. (editori), *Cibernetica și progresul societății*, Editura politică, București, 1980.
Meer, P., *Posibilități de modelare ale sistemului vizual uman*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.
Micu, Gh., *Traiectorii de cercetare a prognozei economice. Optimizarea extrapolării evoluției fondurilor fixe*, Revista de statistică, *10* (1974).
Mihăilescu, Al., *Folosirea metodei perioadelor multiple de aprovizionare*, SCCECE, *1* (1974).
Mihoc, Gh., Davidovici, I., Scutaru, C., *Modelarea conversiunii energetice în agricultură*, Buletinul informativ al Academiei de științe agricole și silvice, *9* (1980).
Milcu, Șt., M., *Types de feed-back dans la maladie de Basedow*, Terzo congresso Internationale di Medicina cibernetica, Napoli, 1964.
Milcu, Șt., M., *L'action de la radiothérapie hypophysaire sur le feed-back hypophysothyroidien dans l'hyperthyroidisme exophatalmique*, Rev. Roum. Endoc., **2**, *2* (1965).
Milcu, Șt. M., *Modele cibernetice în endocrinologie*, Fiziol. norm. și pat. **9**, *5* (1965).

Scanned with OKEN Scanner

Milcu, Șt. M., *Cybernetic Patterns in Endocrinology*, I, Internationale Symposium Biokybernetik, Leipzig, 1967.
Milcu, Șt. M., *Medicina cibernetică*, Symposium Deva, Cibernetica și Mediul, 1975.
Milcu, Șt. M., Nicolescu-Catargi, Al., Stan, M., *Modele cibernetice de reglare a glandelor endocrine. Modele de reglare prin legătura inversă în organismele vii*, București, Ministerul Sănătății și Prevederilor Sociale, 1963.
Milcu, Șt. M., Postelnicu, D., *Sur la variabilité de la connexion inverse en biologie*, Rev. Roum., Biologie, **2**, *2* (1966).
Milcu, St. M., Ionescu, B., *Modele cibernetice în medicină*, Studii și cercetări endocrinologie, **18**, *5* (1967).
Milcu, Șt. M., Birău, N., *Particularities of the biological rebound in endocrine system*, Intern. Symp. of Biocybernetics, Hamburg, **3**, *6* (1971).
Milcu, Șt. M., Bogdan, C., Nicolau, G., Cristea, Al., *Cortisol circadian rhytm in 70—100 year old subjects*, Rev. Roum. Endocr., **16**, *1* (1978).
Murgescu, C., *Echipa de conducere în unitățile economice. Eseuri despre munca și conducerea colectivă*, Editura politică, București, 1972.
Mustățea, Șt., Andrei, A., *Sistemul IBM 360. Planificarea necesarurilor*, A.S.E., București, Catedra de cibernetică economică, 1973.
Nasta, E. V., Vasilescu, Fl., *Modelarea fenomenelor de piață*, Editura politică, București, 1977.
Negoiță, C. V., *Sisteme de înmagazinare și regăsire a informațiilor*, Editura Academiei, București, 1970.
Negoiță, C. V., Ralescu, D.A., *Mulțimi vagi și aplicațiile lor*, Edit. tehnică, București, 1974.
Negoiță, C. V., Ralescu, D. A., *Applications of Fuzzy Sets to System Analysis*, Birkhäuser Verlag, Basel, 1975.
Negoiță, C. V., *Management Applications of System Theory*, Birkäuser Verlag, Basel, 1979.
Negoiță, C. V., *Probleme actuale ale ciberneticii*, Era socialistă, *14* (1979).
Negoiță, C. V., *Fuzzy Systems*, Abacus Press, Tunbridge Welle, O. K., 1980.
Nicola, C., Carnaziu, V., *Studierea utilizării timpului de lucru de către muncitorii unei întreprinderi industriale*, SCCECE, *2* (1977).
Nicolau, Edm., *Elemente neliniare utilizate în simulatoare și calculatoare electronice*, Automatica și electronica, **I**, *6* (1957).
Nicolau, Edm., *Cibernetica și lingvistica*, Studii și cercetări lingvistice, **10**, *4* (1958).
Nicolau, Edm., *Utilizarea calculatoarelor electronice în lingvistică cu privire specială asupra traducerii mecanice*, Probleme de automatizare, **III**, Editura Academiei, București, 1960.
Nicolau, Edm., *Cibernetica și automatica intelectuală*, Probleme de automatizare, **I**, Editura Academiei, București, 1960.
Nicolau, Edm., *Language et stratégie*, Cahiers de linguistique théorique et appliquée, **I** (1962).
Nicolau, Edm., *Introducere în cibernetică*, Editura tehnică, București, 1964.
Nicolau, Edm., *Modelarea activității logice. Mecanism dialectic și științele contemporane ale naturii*, **X**, Editura politică, București, 1965.
Nicolau, Edm., *Vivedenie v kibernetiku*, Izd. Mir., Moscova, 1967.
Nicolau, Edm., *Macromodeles, concernant la productivité, l'éducation et la recherche*, Elektronische Informationsverarbeitung und Kybernetik, *4* (1968).
Nicolau, Edm., *Cibernetica, metodele euristice și inteligența artificială*, Progresele științei, *4*, *12* (1968).

Scanned with OKEN Scanner

Nicolau Edm., *Vivedenie v kibernetikata*, Izd. Tehnika, Sofia, 1968.
Nicolau, Edm., *Science as a cybernetical system*, Progress of Cybernetics, Gordon and Breach, London, 1970.
Nicolau, Edm., *Language : a cybernetic approach*, Reserches sur la philosophie des Sciences, Editions de l'Académie de la R.S. Roumanie, Bucharest, 1971.
Nicolau, Edm., *Introducere în cibernetica sistemelor hibride*, Editura tehnică, București, 1975.
Nicolau, Edm., *Modele cibernetice de dezvoltare economică*, SCCECE, *3* (1976).
Nicolau, Edm., *Analogie, modelare, simulare cibernetică*, Edit. științifică și enciclopedică, București, 1977.
Nicolau, Edm., *Om, mașină, cibernetică*, Edit. politică, București, 1978.
Nicolau, Edm., Roceric, M., *Model de analizor cortical pentru semnale auditive*, Automatica și electronica, **II** (1958).
Nicolau, Edm., Bălceanu, C., *Cibernetica*, Editura științifică, București, 1961.
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., *Neuronul ca element analogic*, Probleme de automatizare, **V**, Editura Academiei, București, 1962.
Nicolau, Edm., Boiangiu, D., Niță, C., *Instrumente, dispozitive și mașini matematice*, Editura tehnică, București, 1963.
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., *Contribuții la studiul rețelelor instruibile*, Automatica și electronica, **7**, *3* (1963).
Nicolau, Edm., Weber, I., Gavăț, Șt., *Aparate pentru recunoașterea automată a vocalelor*, Automatica și electronica, **VII**, *6* (1963).
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., *La cybernétique du neuron*, Electronique médicale, *38* (1963).
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., *Contribution à la neurocybernetique de la phonation*, Cahiers de linguistique théorique et appliquée, **III** (1966).
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., Ballif-Negulici, E., *Signification neurocybernétique du sommeil et du rêve*, Cybernetic Medicine, Naples, Italy, *2* (1968).
Nicolau, Edm., Popovici, Al., *An informational growth model*, Progress of cybernetics, Gordon and Breach, London, 1970.
Nicolau, Edm., Bălăceanu, C., *La cybernétique et les systèmes sémantiques*, Cahiers de linguistique théorique et appliquée, **VII** (1971).
Nicolau, Edm., Iacomi, Fl., *Aspects cybernétiques de l'orientation professionnelle*, 6-e Congrès International de Cybernétique, Namur, Belgique, 1972.
Nicolau, Edm., Popovici, Al., *Introducere în cibernetica sistemelor continue*, Editura tehnică, București, 1972.
Niculescu-Mizil E., *Implicații economice ale automatizării în industria chimică*, Probleme economice, *12* (1968).
Niculescu-Mizil, E., *Inteligența electronică în conducerea și organizarea activității productive la nivel micro și macro economic*, Probleme economice, *10* (1969).
Niculescu-Mizil, E., *Informație, decizie și aparatură modernă folosită în selecționarea și prelucrarea informației economice* (I—II), Organizarea științifică a producției și a muncii în industria chimică, București, *12*, (1969), *1* (1970).
Niculescu-Mizil E., *Certains problèmes concernant l'emploi des calculateurs électroniques dans l'industrie chimique*, Lucrările celui de al 39-lea Congres internațional de chimie industrială, **I** (1970).

Scanned with OKEN Scanner

Niculescu-Mizil E., *L'optimisation d'une fabrication dans l'industrie chimique et la détermination de l'efficacité économique de l'emploi des méthodes modernes dans la transformation des donnés*, Lucrările celui de al 39-lea Congres internațional de chimie industrială, București, septembrie 1970.

Niculescu-Mizil E., Tănăsescu, D., *Posibilități de adîncire a analizei economice cu ajutorul modelelor „intrare-ieșire"*, Probleme economice, *8* (1972).

Niculescu-Mizil E., *Cibernetica și aplicațiile ei în tehnica și economia industriei*, Edit. Academiei, București, 1973.

Niculescu-Mizil E., *Modele cibernetice în chimia românească*, Probleme economice, *4* (1974).

Niculescu-Mizil E., *Dialectica perfecționării conducerii economiei socialiste*, Revista economică, *29* (1975).

Niculescu-Mizil E., *The function of the information amount in Social System*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, **III**, Springer-Verlag, 1975.

Niculescu-Mizil E., *Cibernetica și celelalte științe*, Cibernetica și mediul, sub red. Comisiei naționale a R.S.R. pentru UNESCO, Casa județeană a corpului didactic Deva, 1975.

Niculescu-Mizil E., *Cibernetica și teoria sistemelor în progresul bioingineriei*, Automatică, management, calculatoare, **II**, *21 A* și *B*, Edit. tehnică, București, 1976.

Niculescu-Mizil E., *Stările entropice din sistemul mondial și influența lor asupra modelării dezvoltării unui sistem social-economic național*, Automatică, management, calculatoare, **25**, Edit. tehnică, București, 1977.

Niculescu-Mizil E., *Interconexiunea matematică-cibernetică*, Automatică, management, calculatoare, **25**, Edit. tehnică, București, 1977.

Niculescu-Mizil E., și Ionescu, Al., *Cibernetica, între inteligența umană și inteligența artificială*, Știința și condiția umană, sub red. Comisia națională a R.S.R. pentru UNESCO, Muzeul județean de științele naturii, Bacău, 1978.

Niculescu-Mizil E., *Cibernetica și protecția mediului*, Protecția ecosistemelor, sub red. Comisiei naționale a R.S.R. pentru UNESCO, Complexul muzeal de științe ale naturii, Constanța, 1978.

Niculescu-Mizil E., *Sur une nouvelle discipline : l'hydrocybernetique*, Revue de la Comision nationale roumaine pour l'UNESCO, *1* (1978), București, 1978.

Niculescu-Mizil E., *Cibernetica și natura*, Automatică, management, calculatoare, **29**, Edit. tehnică, București, 1979.

Niculescu-Mizil E., *Ways of a Cybernetic Approach of an Economic Branch—The Chemical Industry*, Aplications of Information and Control Sistems, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, London, iulie 1979.

Niculescu-Mizil E., *Funcția cantității de informație în stabilitatea unui sistem social*, Edit. Academiei, București, 1979.

Scanned with OKEN Scanner

Niculescu-Mizil E., *Cibernetică, natură și condiția umană, Era omului*, sub red. Comisiei naționale a R.S.R. pentru UNESCO, Comitetul de cultură și educație socialistă a județului Bacău, septembrie, 1979.

Niculescu-Mizil E., *Modalități de analiză cibernetică a sistemului „industria chimică"*, SCCECE, *3* (1979).

Odobleja, Șt., *Psihologie consonantiste*, **1—2**, Librairie Maloine, Paris, 1938—1939.

Odobleja, Șt., *Cybernetics and consonontal psychology*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, **III**, Springer-Verlag, Berling-Heidelberg-New York, 1977.

Odobleja, Șt., *Psihologia consonantistă și cibernetica*, Craiova, Scrisul Românesc, 1978.

Onicescu, O., Botez, M. C., *O tratare probabilist-informațională a balanțelor economice (input-output)*, SCCECE, *3* (1978).

Oprea, N., Plesoianu, G., *Analiza-diagnostic a unităților economice*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975.

* * * *Organizarea conducerii producției și a muncii*, Editura tehnică, București, 1969.

Oșlobeanu, M., ș.a., *Contribuții la abordarea viticulturii ca ecosistem agricol și la interpretarea cibernetică a acestuia*, Protecția ecosistemelor, Constanța, 1978.

Pecican, E., *Programul SEREP pentru analiza seriilor dinamice în vederea elaborării de prognoze*, SCCECE, *1* (1976).

Pecican, E., Popescu, V., *Un model matricial de prognoză a populației municipiului București*, Revista de statistică, *11* (1973).

* * * *Perfecționarea relațiilor de producție a organizării și conducerii economice*, Editura politică, București, 1972.

Pescaru, V., *Conceptul de sistem în procesul de perfecționare a sistemelor informaționale*, SCCECE, *3* (1975).

Pescaru, V., Altăr, M., ș.a., *Modele pentru optimizarea investițiilor în industria de îngrășăminte chimice*, SCCECE, *2* (1971).

Pescaru, V., Altăr, M., Cruceanu, Șt., Stroe, R., Arsene, C., *Models for Investment Optimization in Chemical Fertilizers Industry*, ECECSR, *1* (1971).

Petrescu, I., *Căi de creștere a eficienței economice în industria chimică*, Editura Academiei, București, 1974.

* * * *Planificarea și prognoza dezvoltării economico-sociale*, Editura didactică și pedagogică, București, 1980.

Popescu, T., *Aplicarea metodelor matematice la elaborarea prognozelor*, Sinteză documentară, CNST—INID, București, 1973.

Portelli, C., *The origin of life — A cybernetic and informational process*, Acta Biotheoretica, *28* (1979).

* * * *Prognoza economică — câteva noțiuni*, Buletin de informare pentru cadrele de conducere, *3* (1972).

* * * *Prognoza sociologică*, Editura științifică, București, 1972.

Racoveanu, N., Altăr, M., Stroe, R., *Modele de creștere a economiei naționale*, Studii și cercetări economice, *3* (1969).

Rațiu-Suciu, C., *Abordarea sistemică a comerțului interior*, Revista de statistică, *12* (1979).

Rațiu-Suciu, C., *Analiza de sistem pentru aprovizionarea cu mărfuri a unităților comerciale cu amănuntul*, Revista de statistică, *4* (1980).

Scanned with OKEN Scanner

Răvar, I., Capătă, M., *Sistemul unitar de clasificări și nomenclatoare economico-sociale*, SCCECE, *3* (1975).

Restian, A., *Les mecanismes cybernetiques de reglage des relations entre l'homme et le milieu*, Cybernetica, 1975.

Restian, A., *Cybernetical system control by feed-before mechanism* Modern Trends in Cybernetics and Systems. Rose, J., and Bilciu, C. (eds), Springer-Verlag, Berlin, 1975.

Restian, A., *Logical structure of the nervous systems*, International Journal of Neuroscience, 1978.

Restian, A., *Nervous stimuli are processed according to the information carried by them*, International Journal of Neuroscience, 1978.

Restian, A., *Feed-back and feed-before mechanismes in biological systems*, Kybernetes, 1978.

Restian, A., *La pathogenie cybernetique des maladies psychiques*, Cybernetica 1979.

Restian, A., *Algorithmic and heuristic processing of information by the nervous system*, Intern. J. Neuroscience, *11* (1980).

Rose, J., Bilciu, C., (editori), *Modern Trends in Cybernetics and Systems* (Proceedings of the III-th Congress of Cybernetics and Systems) Bucharest, 1975, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1977.

Rosen, A., Lupaș, Gh., Țane, C., *Model macroeconomic de prognoză a formării și utilizării veniturilor populației*, SCCECE, *3* (1978).

Sică, Gh., *Prognoza și planul prețurilor de producție*, Editura Academiei București, 1973.

Smărăndescu, V., *Contribuții la definirea sistemului informațional-decizional integrat ca factor al procesului de conducere*, SCCECE, *1* (1974).

Smărăndescu, V., *Puncte de plecare în organizarea sistemului informațional-decizional integrat al comerțului interior*, SCCECE, *1* (1975).

Smărăndescu, V., *Un proiect de organizare a unui sistem informațional-decizional integrat în comerțul interior*, SCCECE, *3* (1975).

Smith, O. M., Luban, Fl., *Input-output Matrix Adjustment for Technological Changes*, ECECSR, *2* (1974).

Smith, O. M., Luban, Fl., *Ajustarea matricei input-output cu schimbările în tehnologie*, SCCECE, *4* (1974).

Spătaru, C., Vasilescu, V., *Modelling of some functions of the auditory system*, Rev. Roum. Psychologie, *12* (1974).

Stănescu, I., Măcriș, A., Dumitru, V., Mustățea, Șt., *Determinarea parcului și distribuției optime de tractoare pentru realizarea ansamblului de lucrări pe linii electrice de 110—400 kV care se execută la Trustul Electromontaj în perioada 1967—1968*, SCCECE, *4* (1967).

Stoica, M., *Aspecte ale aplicării simulării în organizarea proceselor de producție*, Probleme ale organizării științifice a producției și a muncii. Tehnici moderne, Cabinetul pentru probleme de organizare științifică a producției și a muncii, Timișoara, 1970.

Stoica, M., *Aplicarea mulțimilor vagi la stabilirea unei formații de lucru cu conexiune maximă*, Studiul sistemelor în știința conducerii, Editura Academiei, București, 1979.

Stoica, M., Brüder, Al., *Proiectarea sistemelor om-mașină*, Automatică, management, calculatoare, Editura tehnică, București, 1974—1975.

Stoica, M., Scarlat, Em., *Some Fuzzy Concepts in the Management of Production Systems*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, II, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Stoica, M., Scarlat, Em., *Fuzzy Algorithms in economic systems*, ECECSR, *3* (1975).

Stoica, M., Scarlat, Em., Andreica, M., *A fuzzy model for two-level planning* Colocviul româno-german, 21—25 mai 1979.

Stoica, M., Scarlat, Em., Andreica, M., *Un algoritm vag de planificare la două nivele*, Sesiunea științifică „Perfecționarea metodelor de prelucrare a datelor statistice", 15—17 martie 1979, D.C.S., Centrul de calcul, 1980.

Stoica, M., Stancu-Minasian, I. M., Scarlat, Em., *On Large scale clasification Problems Using Fuzzy Sets*, ECECSR, *1* (1977).

Stoica, M., Stancu-Minasian, I. M., Scarlat, Em., *Asupra problemelor de clasificare de dimensiuni mari*, Revista de statistică, *5* (1977).

Stoinescu, R., Enătescu, V., *Principii psihocibernetice aplicate la roboții cu inteligență senzorie-motorie*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Stroe, R., *Modelele matematice ca metodă în domeniul cercetării în științele sociale*, SCCECE, *2* (1971).

Stroe, R., *Analiza activității de comerț exterior cu ajutorul Modelelor matematice*, SCCECE, *4* (1971).

Stroe, R., *Intercorelarea prognoză-planificare în profil teritorial*, SCCECE, *2* (1977).

Stroe, R., *Dinamica organizării dezvoltării teritoriale*, SCCECE, *3* (1977).

Stroe, R., *Considerații privind elaborarea unor modele de prognoză în profil teritorial*, SCCECE, *4* (1977).

Stroe, R., *Prognoză teritorială*, INID, București, 1978.

Stroe, R., *Investiții noi în contextul organizării și sistematizării teritoriale*, INID, București, 1979.

Stroe, R., *Aspecte privind particularitățile modelării cibernetico-economice în profil teritorial*, SCCECE, *2* (1980).

Stroe, R., Singer, C., *Model matematic pentru utilizarea optimă a fondului de investiții în sectorul îngrășăminte chimice*, SCCECE, *6* (1969).

Stroe, R., Zaharia, Gh., *Funcții de producție*, SCCECE, *3*, *6* (1971), *5* (1972).

Teodorescu, P., *Insuffisance cardiaque réfractaire et cybernétique*, Médicine Cybernétique, Nice, Franța, 1966.

Theiler, G., *Conceptele de sistem, structură, model, aplicate în economie și științele sociale*, SCCECE, *4* (1975).

Topală, E. V., Micu, Gh., *Aspecte ale creșterii și eficienței fondurilor fixe productive în studiile de prognoză macroeconomică*. Viața economică, *1* (1974).

Tövissi, L., ș.a. *Sistem de modele pentru conducerea unei întreprinderi industriale*, Studii de economie industrială, *5* (1979).

Tövissi, L., Scarlat, E., Tașnadi, Al., *Metode și modele ale analizei economice structurale*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1979.

Tövissi, L., Spircu, T., Tașnadi, Al., *Ierarhizarea structurii sistemelor economice*, SCCECE, *2* (1978).

Tövissi, L., Țigănescu, E., *Analiza economică multisectorială*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976.

Țigănescu, E., *Folosirea balanței legăturilor dintre ramuri în elaborarea programului de producție al unei ramuri*, Editura Academiei, București, 1977.

Scanned with OKEN Scanner

Vagu, P., *Conducerea, organizarea și planificarea unităților industriale*, Editura didactică și pedagogică, București, 1975.
Vaida, D., *Un limbaj informațional nou pentru descrierea algoritmică a proceselor de calcul*, SCCECE, *1* (1966).
Vasilescu, V., Mărgineanu, D. G., Tripșa, M., *The Entropy, nomentropy and information concepts in discribe of organism functions*, Phylosophy and Medicine, 1978.
Vasilescu, V., Mărgineanu, D. G., *Introducere în Neurobiofizică*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1979.
Văduva, I., *Modele de simulare cu calculatorul*, Editura tehnică, București, 1977.
Văduva, I., Dinescu, C., Săvulescu, B., *Modele matematice de organizarea și conducerea producției*, Editura didactică și pedagogică, București, 1974.
Velea, I., *Conducătorul întreprinderii — specialist și om politic*, Editura politică, București, 1974.
Vișan, D., Budin, C., Bogza, M., *Stabilirea corelației dintre parametrii tehnologici care influențează calitatea geamului tras*, Studii de statistică, DCS, 1969.
Vișan, D., Budin, C., *Organizarea conducerii producției și a muncii*, Editura tehnică, București, 1969.
Vlad, V. I., *Sisteme de calcul cu laser și dispozitive holografice, viitorul electronicii și informaticii*, Editura Academiei, București, 1979.
Zaciu, C., Mărgineanu, D. G., *Membrane Noise and Microscopical Significance of Critical Slopes of Ramp Voltages*. J. theor, Biol., *80* (1979).
Zaciu, R., *Problems concerning the information transmission in the retina*, St. Cerc. fiziol., *14* (1969).

IX.2. Secțiunea 2. METODE ȘI TEHNICI ÎN APLICAȚIILE CIBERNETICII

În lucrările din secțiunea 2 se reflectă aplicarea metodelor matematico-cibernetice în planificarea și organizarea producției, atît la nivelul economiei și ramurilor, cît și la acelea ale întreprinderilor prin care se urmărește realizarea unor acțiuni optime ale activității economice.

Cercetătorii din țara noastră și-au adus o contribuție importantă în aplicarea metodelor cercetării operaționale într-o serie de domenii și de asemenea printre metodele matematico-cibernetice larg utilizate în rezolvarea problemelor din economie, știință, tehnică, un loc deosebit îl are programarea matematică (liniară, neliniară, dinamică, stocastică etc.).

Sfera de aplicare în economie a programării matematice cuprinde un număr mare și variat de probleme privind planificarea economică operativă și de perspectivă, conducerea diferitelor procese de producție. Dintre toate ramurile programării matematice, programarea liniară este metoda cea mai răspîn-

Scanned with OKEN Scanner

dită datorită caracterului relativ simplu al aparatului matematic folosit în modelare. De aceea, o mare parte din lucrările acestei secţiuni se referă la aplicaţiile programării liniare în diverse domenii.

Una din problemele de mare importanţă pentru economia naţională şi care a fost dezbătută într-o serie de lucrări este aceea a optimizării reţetelor de amestec pentru produsele petroliere. În acest sens au fost utilizate metodele statistico-matematice pentru determinarea relaţiilor între caracteristicile amestecului şi cele ale componenţilor. Modelele elaborate şi implementate la o serie de rafinării din ţară urmăresc optimizarea a o serie de obiective. Lucrările acestea efectuate de cercetătorii de la Laboratoarele catedrei de cibernetică economică constituie lucrări de pionierat privind aplicaţiile programării matematice în probleme de petrol.

În acest sens în anul 1970 a apărut la Editura Academiei lucrarea „Programarea matematică în industria petrolieră" autori M. Mănescu, V. Dumitru, V. Ionescu, Gh. Bărbatu, lucrare ce sintetizează o serie de cercetări anterioare ale autorilor.

O altă grupă de lucrări ar fi aceea care se referă la optimizarea aprovizionării cu motorină a bazelor de export, utilizarea metodelor statistico-matematice şi a tehnicii de calcul în normarea muncii de descărcare a produselor petroliere, modelarea statistico-matematică a susceptibilităţii de etilare a benzinelor.

De asemenea, într-o serie de lucrări sînt prezentate aplicaţii ale programării matematice în probleme de irigaţii, probleme de croire etc.

Lucrările din domeniul irigaţiilor sînt rodul colaborării dintre Laboratoarele catedrei de cibernetică economică şi ISPIF.

Aceste lucrări, dintre care majoritatea au apărut în revista „Studii şi cercetări de calcul economic şi cibernetică economică" se referă la o serie de aspecte ale irigaţiilor şi tratează probleme diverse cum ar fi programarea producţiei de conducte pentru irigaţii prin aspersiune, determinarea dimensiunilor optime a canalelor deschise folosite în hidroameliorații, metode matematice moderne aplicate în execuţia lucrărilor de îmbunătăţiri funciare, model matematic de simulare a gospodăririi apei în sistemele de irigaţii, reducerea consumului de energie în sistemele

Scanned with OKEN Scanner

de irigaţii cu ajutorul unui model matematic de dimensionare a conductelor, model pentru realizarea de indicatoare grafice de nivelare a terenurilor, metode moderne de calcul în proiectarea nivelării şi modelării terenurilor irigabile pe brazde.

În anul 1980 a apărut la Editura Ceres lucrarea „Metode matematice pentru rezolvarea problemelor de irigaţii" autori U. Berar, Gh. Pricop şi V. Ionescu care reprezintă o sinteză a cercetărilor enunţate mai sus.

Nu sînt neglijate nici celelalte capitole ale programării matematice. De exemplu, la Centrul de statistică matematică au fost elaborate o serie de lucrări referitoare la problemele de programare stocastică cum ar fi repartiţia optimului unei probleme de programare stocastică, probleme de risc minim în programarea stocastică. B. Bereanu de la Centrul de statistică matematică din Bucureşti într-o serie de lucrări a introdus noţiunea de soluţie de risc minim în programarea stocastică şi a dat metode de obţinerea sa. Legat de această noţiune C. Bergthaller şi M. Dragomirescu de la acelaşi institut au dat alte metode pentru determinarea soluţiei cu risc minim în programarea stocastică. În anul 1980 a apărut la Editura Academiei lucrarea „Programarea stocastică cu mai multe funcţii obiectiv" autor I. M. Stancu-Minasian ce dezbate o serie de probleme de programare stocastică în care intervin criterii multiple.

Referitor la programarea multicriterială amintim că în această bibliografie au fost incluse o serie de lucrări efectuate la Universitatea Babeş-Bolyai (Cluj-Napoca) în care o contribuţie de seamă şi-au adus I. Marusciac şi M. Rădulescu şi cercetători de la Laboratoarele catedrei de cibernetică economică.

Astfel în lucrarea „Elaborarea planului de producţie al unei întreprinderi ţinînd seama de mai multe criterii de eficienţă" (autori I. M. Stancu-Minasian şi Gh. Boldur) se aplică teoria utilităţii pentru rezolvarea problemei cu mai multe funcţii obiectiv iar în lucrarea „Aplicarea simulării digitale la rezolvarea problemelor de programare liniară cu mai multe funcţii obiectiv" Gh. Ciobanu aplică metoda simulării.

Celelalte aspecte ale programării matematice sînt tratate într-o serie de lucrări. De exemplu, programarea geometrică şi aplicaţiile sale în cartea lui I. Marusciac, apărută în anul 1978 la Cluj-Napoca, programarea neliniară în cartea lui V. Dumitru apărută la Editura Academiei în 1975 şi care în Appendix, scris

Scanned with OKEN Scanner

în colaborare cu Fl. Luban Sigrid Moga și Șerban Radu conține o bibliotecă de programe de programare neliniară precum și rezultatele cercetărilor de eficiență a algoritmilor programați în rezolvarea cu calculatorul a unor probleme reale sau de test.

Una din problemele centrale ale conducerii și organizării este programarea operativă a producției care este dezbătută în numeroase lucrări privind aplicațiile cercetării operaționale. Pentru rezolvarea acestei dificile probleme au fost utilizate diverse instrumente ca: teoria grafelor, programarea matematică, simularea numerică etc. Foarte frecvent însă programarea operativă a producției este abordată cu ajutorul metodelor euristice și a unor algoritmi interactivi.

În anul 1975 apare la Editura științifică cartea „Planificarea operativă a producției de mașini" autor I. Stăncioiu, care reprezintă prima carte apărută în țara noastră în care se tratează problema programării operative a producției în cazul discontinuu.

În anul 1972 a apărut la Editura Tehnică lucrarea „Metode ale cercetării operaționale în gestiunea întreprinderilor", autor academician N. Teodorescu și colectiv, în care capitolele 3 și 4 sînt consacrate problemelor de P.O.P. și în care un loc deosebit îl are modelul matematic original al P.O.P. privită în toată complexitatea ei și nu fragmentar cum se procedează de regulă în cazul metodelor clasice.

Legat de această problemă, menționăm cartea: „Capacitatea de producție în construcția de mașini. Metode de calcul", autor T. Homoș, apărută în Editura tehnică în 1974, în care se dă o metodologie a calculării capacității de producție sub diversele ei forme.

Mai semnalăm și apariția în 1975 la Editura Dacia a lucrării „Programarea în timp a fabricației" autor L. Nemeti și în care se prezintă problema ordonanțării în flux pe baza programării matematice cu restricții disjunctive.

În domeniul metodelor operaționale de aplicare practică a ciberneticii economice în agricultură se remarcă lucrările: „Calculul grafic cu aplicații în agricultură" de I. Negură și colaboratori, „Programarea liniară în conducerea fermei agricole" de S. Hartia, „Metode moderne de pregătire a producției în unitățile agricole" de G. Plești oianu, în care se dezbat și se rezolvă

Scanned with OKEN Scanner

aspecte legate de organizarea, conducerea și planificarea întreprinderilor agricole socialiste.

Amintim de asemenea lucrările legate direct de cercetarea și rezolvarea proceselor de producție, a fluxurilor tehnologice agricole cum ar fi : „Funcțiile de producție și aplicațiile lor în agricultură" de V. Baghinski și „Optimizarea producției de legume" de B. Mănescu, Gh. Frățilă și N. Lagadin.

Altăr, M., *Un model de prognoză a creșterii economice cu variabile discrete avînd funcția de producție liniară*, SCCECE, *1* (1975).

Altăr, M., *Model economico-matematic pentru determinarea planului de optim de dezvoltare a unui sector industrial*, SCCECE, *1* (1979).

Altăr, M., Measnicov, I., Rădulescu, M., Rădulescu, D.T., *Aplicații ale metodelor matematice în probleme de repartiție*, Editura științifică, București, 1964.

Altăr, M., Stroe, R., Zaharia, Gh., *Programarea liniară*, ASE, București, 1969.

Altăr, M., Stroe, R., Zaharia, Gh., *Probleme de transport*, ASE, București, 1969.

Altăr, M., Stroe, R., Zaharia, Gh., *Programarea liniară și parametrică*, ASE, București, 1970.

Amunategui, J., Dumitru, V., *Experimentarea unui program neliniar fără restricții*, SCCECE, *5* (1970).

Arsene, C., Sofronie, Gh., Stroe, R., *Teoria jocurilor de întreprindere*, SCCECE, *2*, *4* (1972).

Aurian, J., Boldur, Gh., Lazăr, S., *Cercetarea operațională în construcții*, Editura științifică, București, 1967.

Auslander, C., Dumitru, V., Ionescu, V., Zărnă, I., *Aplicarea programării liniare la obținerea uleiurilor lubrefiante prin amestec de componenți*, SCCECE, *1* (1966).

Avrămiță, Gh., M., *Descompunerea și rezolvarea problemelor de mari dimensiuni în programarea producției*, SCCECE, *1* (1978).

Bagdi, M., Butnariu, E., *Programarea, lansarea și urmărirea operativă a producției pe calculator la întreprinderea „Tractorul" Brașov*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Baghinschi, V., *Funcțiile de producție și aplicațiile lor în agricultură*, Editura Ceres, București, 1979.

Balaure, V., *Optimizarea stocurilor de producție în întreprinderi*. Sinteză documentară, INID, București, 1971.

Baron, C., *Funcții de structură și rețele de fiabilitate*, SCCECE, *1* (1977).

Baron, C., *Disponibilitatea — indicator al calității produselor*, SCCECE, *3* (1977).

Baron, T., Marin, D., *Optimizarea volumului de sondaj și a intervalului de timp dintre probe într-un proces controlabil statistic*, SCCECE, *1* (1978).

Baz, D., *Controlul statistic prin penalizări. Analiză preliminară*, SCCECE, *1* (1975).

Baz, D., *Metode de control statistic preventiv prin penalizări, Fișe de control*, SCCECE, *1* (1976).

Băluță, M., Dobrescu, V., Păun, Gh., *Algoritm de rezolvare a unei probleme combinatoriale de alegere optimală*, SCCECE, *2* (1978).

Scanned with OKEN Scanner

Băncilă, I., *Contribuții la aplicarea sistemului informațional economic prin metoda drumului critic în planificarea, la nivel de ramură, a investițiilor industriale* (teză de doctorat), ASE, București, 1975.

Băncilă, I., Ciobanu, Gh., *Algoritmi și metode de optimizare a resurselor*, Sinteză documentară, INID, București, 1973.

Băncilă, I., Vișan, D., Păun, M., Stancu-Minasian, I. M., *Sistemul reviziilor și reparațiilor utilajelor într-o întreprindere metalurgică*, Simpozionul „Perfecționarea metodelor de prelucrare a datelor statistice", DCS, București, 15—17 aprilie 1979.

Bărbatu, Gh., Ionescu, V., *Optimizarea aprovizionării cu motorină a bazelor de export folosind programarea liniară*, SCCECE, *4* (1969).

Bărbatu, Gh., Buiuca, A., Ionescu, V., Vatcu, M., *Using statistical mathematical methods and computing technique in the rata Setting of Oil Products Unloading*, ECECSR, *2* (1976).

Bărbatu, Gh., Ionescu, V., Vatcu, M., Buiuca, A., *Metodă de normare a muncii cu ajutorul corelației multiple și a calculatoarelor electronice în procese aleatoare : descărcarea produselor petroliere din cisterne C.F.R.*, Revista de chimie, *3* (1976).

Bărbatu, Gh., Cătuneanu, V., Ionescu, V., Ioanese, N., *Modelarea statistico-matematică a susceptibilității de etilare a benzinelor*, SCCECE, *4* (1978).

Bărbatu, Gh., Pescaru, V., Ionescu, V., *Stabilirea susceptibilității la etilare a benzinelor cu ajutorul corelației multiple și a calculatorului electronic*, Revista de chimie, *5* (1978).

Bebea, N., *Metode pentru rezolvarea problemelor de optimizare. Aplicații*, Editura didactică și pedagogică, București, 1978.

Berar, U., Ionescu, V., *Programarea producției de conducte pentru irigații prin aspersiune*, SCCECE, *4* (1968).

Berar, U., Ionescu, V., Somnea, D., *Determinarea dimensiunilor optime a canalelor deschise folosite în hidroameliorații*, SCCECE, *5* (1972).

Berar, U., Ionescu, V., Nica, Șt., *Metode matematice moderne aplicate în execuția lucrărilor de îmbunătățiri funciare*, Sinteză documentară INID, București, 1973.

Berar, U., Ionescu, V., *Model matematic de simulare a gospodăririi apei în sistemele de irigație*, SCCECE, *1* (1974).

Berar, U., Ionescu, V., *Programarea irigațiilor cu ajutorul unui model de simulare*, SCCECE, *2* (1974).

Berar, U., Ionescu, V., Marinescu, R., *Reducerea consumului de energie în sistemele de irigație cu ajutorul unui model matematic de dimensionare a conductelor*, SCCECE, *1* (1975).

Berar, U., Fusaru, D., Ionescu, V., *Metode moderne de calcul în proiectarea nivelării și modelării terenurilor irigabile pe brazde*, SCCECE, *4* (1976).

Berar, U., Popescu, D. Ionescu, V., *Model pentru realizarea de indicatoare grafice de nivelare a terenurilor*, Sinteza comunicărilor prezentate în cadrul sesiunii „Conducere, informatică, matematici aplicate" din 12—13 oct. 1979, Bușteni, publicat Bușteni, 1980.

Berar, U., Pricop, Gh., Ionescu, V., *Metode matematice pentru rezolvarea problemelor de irigații*, Editura Ceres, București, 1980.

Bereanu, B., *On Stochastic Linear Programming, I : Distribution Problems, A Single Random Variable*, Revue Roumaine Mathematiques Pures Appliques, *8* (1963).

Scanned with OKEN Scanner

Bereanu, B., *On Stochastic Linear Programming II. Distribution Problems : Non-Stochastic Technological Matrix*, Rev. Roumaine Math. Pures Appl., *11* (1966).

Bereanu, B., *On Stochastic Linear Programming. The Laplace Transform of the Distribuiton of the Optimum and Applications*, J. Math. Anal. Appl., *15* (1966).

Bereanu, B., *On Stochastic Linear Programming. Distributions Problems, Stochastic Technology Matrix*, Z. Wahrscheinlichkeitstheorie Verw. Gebiete, *8* (1967).

Bereanu, B., *The Distribution Problem in Stochastic Linear Programming*, Opns. Res. Verhahren, *8* (1970).

Bereanu, B., *Renewal Processes and Some Stochastic Programming Problems in Economics*, SIAM J. Appl. Math. *19* (1970).

Bereanu, B., *The Cartesian Integration Methods in Stochastic Linear Programming*, Numericsche Methoden bei Optimierungsaufgaben, L. Collatz and W. Wetterling (eds.), ISNM 17, Birkhäuser Verlag, Basele and Stutgart, 1973.

Bereanu, B., *On Stochastic Linear Programming IV. Some Numerical Methods and Their Computer Implementation*, Proceedings of the Fourth Conference on Probability Theory, Editura Academiei, București, 1973.

Bereanu, N., *Stable Stochastic Linear Programs and Applications*, Math. Operationsforsch. Statist., *6* (1975).

Bereanu, B., *On the Use of Computers in Planning under Conditions of Uncertainty*, *15* (1975).

Bereanu, B., *The Distribution Problem and Some Numerical Methods in Stochastic Linear Programming and Programming under Uncertainty*, Stochastic Programming, Proceeedings of the 1974 Oxford International Conference, M. Dempster (ed.), Academic Press, New York, 1976.

Bereanu, B., Peeters, G., *A „Wait-and-see" Problem in Stochastic Linear Programming. An Experimental Computer Code*, Cahiers du Centre d'Etudes de Recherche Opérationnelle, *12* (1970).

Berechet, A., *Asupra unei probleme de programare stochastică*, Lucrările Consfătuirii științifice de statistică din nov. 1961.

Berechet, A., *Sur la méthode de la relaxation*, Rendinonti di Matematica, 5 (1972).

Berechet, A., *Relaxare haotică*, Lucrările seminarului de teoria sistemelor și aplicații, Oficiul de informare și documentare în științele sociale și politice, 1974.

Berechet, A., Popescu, P., Trattner, E. Zidăroiu, C., *Asupra unui model matematic al specializării producției industriale*, SCCECE, *2* (1968).

Berechet, A., Orăscu, S., *Un model de planificare pentru stabilirea opțiunii între cooperare și colaborare*, SCCECE, *4* (1972).

Bîrlea, Șt., Homoș, T., Dumitru, V., *Aplicații ale programării matematice la determinarea capacității tehnice și de regim a secțiilor de prelucrări mecanice din întreprinderile constructoare de mașini*, SCCECE, *3* (1966).

Boian, Fl., *Metoda reducerii și marcajelor pentru rezolvarea problemei transporturilor*, SCCECE, *3* (1977).

Boldur, Gh., *Teoria deciziei și optimizarea soluțiilor*, Viața economică,, *2* (1965).

Boldur, Gh., *Aplicarea programării liniare în probleleme de transport în construcții*, Studii și cercetări — seria economia construcțiilor, INCERC, *1* (1966).

Boldur, Gh., *Repartizarea resurselor prin programarea liniară*, Metode moderne de conducere a producției, IDT, 1968.

Boldur, Gh., *Procese informaționale și de decizie în economie*, Editura științifică, București, 1969.

Boldur, Gh., *On group Decisions*, ECECSR, *1* (1969).

Boldur, Gh., *Metode pentru rezolvarea problemelor decizionale complexe*, SCCECE, *6* (1969).

Boldur, Gh., *On Multi-Dimensional Decisions*, ECECSR, *3* (1970).

Boldur, Gh., *Informația și decizia în procesul conducerii social-economice*, Știința conducerii societății, Editura politică, București, 1971.

Boldur, Gh., *Analiza operațională a obiectivelor*, Viața economică, *3* (1971).

Boldur, Gh., *Fundamentarea complexă a procesului decizional economic*, Editura științifică, București, 1973.

Boldur, Gh., *Analiza și proiectarea sistemică — procedeu practic în perfecționarea activității social-economice*, Revista economică, *12* (1974).

Boldur, Gh., *Production Scheduling in Industrial Entreprises*, ECCECE, *3* (1974).

Boldur, Gh., Ciobanu, Gh., Băncilă, I., *Cartea analistului de sisteme*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976.

Boldur, Gh., Rațiu-Suciu C., Ciobanu, Gh., Stancu-Minasian, I. M., *Cercetarea operațională cu aplicații în economie* (note de curs), ASE, București, 1973.

Boldur, Gh., Săcuiu, I., Tigănescu, E., *Cercetarea operațională cu aplicații în economie*, Editura didactică și pedagogică, București, 1979.

Boldur, Gh., Stancu-Minasian, I. M., *Méthode de résolution de certains problemes de programmation linéaire multidimensionnelles*, Revue Roumaine de Mathematiques Pures et Appliquees, **XVI**, *3* (1971).

Boldur, Gh., Stancu-Minasian, I. M., *Programarea liniară cu mai multe funcții obiectiv — privire de ansamblu*, Studii și cercetări matematice, **24**, *8* (1972).

Boldur, Gh., Stoica, M., Băncilă, I., Rațiu-Suciu, C., Dumitrescu, E., Dobre, I., Falb, L., *A Methodologic and Applied Approach of M.I.S.*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, **II**, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Boteanu, T., Calciu, N., Duță, D., Fabian, Cs., Florescu, H., *Optimizarea procesului tehnologic de folosire a olefinelor*, SCCECE, *5* (1970).

Boteanu, T., Duță, D., Fabian, Cs., Florescu, H., Ionescu, V., *Optimizarea procesului tehnologic de fabricare a olefinelor*, SCCECE, *4* (1971).

Boteanu, T., Calciu, N., Florescu, H., Fabian, Cs., Duță, D., *The optimization of the Olefine manufacturing technological process*, Chemie et Industrie-Genie Chimique, **104**, *4*, *5* (1971).

Botez, M., *Cercetări operaționale și previziuni economice*, Viața economică, *17* (1972).

Breckner, W. W., *Teoreme de caracterizare a soluțiilor anumitor probleme de optimizare*. Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, 1970.

Breckner, W. W., *Dualität bei Optimierungsaufgaben in halbgeordneten topologischen Vektorräumen* I, Revue Analyse numərique et Théorie Appr., *1* (1972).

Scanned with OKEN Scanner

Breckner, W. W., *Dualität bei Optimierungsaufgaben in halbgeordneten topologischen Vektorräumen*, **II**, Revue Analyse numérique et Théorie, Appr., *2* (1973).

Breckner, W. W., *Eine Verallgemeinerung des Dualitätssatzes der linearen Optimierung*, **XVIII**, Internat, Wiss. Kolloquium TH Ilmenau, Ser. Al.

Breckner, W. W., *Introducere în teoria problemelor de optimizare convexă cu restricții*. Partea I. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1974.

Breckner, W. W., Kolumban, J., *Konvexe Optimierungsaufgaben in topologischen Vektorräumen*, Math. Scand., *25* (1969).

Budin, C., Bogza, M., Vișan, D., *Utilizarea metodelor statistice la controlul dimensiunilor produselor refractare*, Studii de statistică, DCS, 1964.

Budin, C., Vișan, D., *Model matematic de optimizare a distribuției și transportului*, Studii de statistică, DCS, 1969.

Budin, C., Vișan, D., Bogza, M., *Aplicații ale metodei corelației statistice la îmbunătățirea calității producției*, Studii de statistică, DCS, 1969.

Budin, C., Bogza, M., Vișan, D., *Problema distribuirii sarcinilor de producție prin programarea parametrică*, Studii de statistică, DCS, 1969.

* * * *Caiet de lucrări practice. Calcul economic*, Capitolul uzura și înlocuirea utilajelor de producție, ASE, București, 1969.

* * * *Calcul economic. Programarea matematică*, ASE, București, 1969.

Capătă, M., Dumitru, V., *O metodă statistică de analiză a creșterii producției medii la hectar sub influența măsurilor agrotehnice*, Revista de statistică, *5* (1965).

Capătă, M., Dumitru, V., Cresin, R., *Aplicarea metodei selective la determinarea producției vegetale în gospodăriile populației*, Studii și cercetări economice, *4* (1965).

Carnaziu, V., Cucu, J., *Studiul siguranței în funcționare (pe exemplul bobinelor de aprindere autor de 12 V)*. Studii și cercetări economice, *1* (1974).

Cazacu, E., Ionescu, V., Berar, U., *Model matematic pentru selectarea tehnico-economică a aripilor de aspersiune*, Revista hidrotehnica, *17* (1972).

* * * *Cercetare operațională cu aplicații în economie*, ASE, București, 1969.

Chebeleu, D., Lungu, I., *Model matematic pentru fundamentarea planului de producție la o secție de laminare*, SCCECE, *2* (1979).

Ciobanu, Gh., *Asupra ordonanțării proiectelor cu alocarea resurselor*, SCCECE, *2* (1971).

Ciobanu, Gh., *Model de programare multiproiect cu nivelarea resurselor*, SCCECE, *2* (1972).

Ciobanu, Gh., *Un algoritm general pentru rezolvarea problemei ordonanțării în flux*, SCCECE, *3* (1975).

Ciobanu, Gh., *Aplicarea simulării digitale la rezolvarea problemelor de programare liniară cu mai multe funcții obiectiv*, SCCECE, *1* (1976).

Ciobanu, Gh., *A branch-and-bound algorithm to solve an assembly line balancing problem*, ECESR, *4* (1977).

Ciobanu, Gh., *Algoritmi de ordonanțare și aplicații* (teză de doctorat), Universitatea București, 1978.

Ciobanu, Gh., *Characteristics of the Feasible Solutions for Project Scheduling, Problem*, ECECSR, *1* (1981).

Ciobanu, Gh., Homoș, T., *Utilizarea optimă a resurselor în analiza drumului critic*, Revista de statistică, *9* (1971).

Scanned with OKEN Scanner

Cioabanu, Gh., Albu, Cr., Chira, D., Hartulari, C., Păun, M., Spircu, L., Stancu-Minasian, I. M., Vișan, D., *An Operative Scheduling of Production System*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, **II**, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

Ciobanu, Gh., Fabian, Cs., *Programarea aplicativă a producției*, Sinteză documentară, INID, București, 1979.

Cioroiu, R., Dobrescu, Fl., Stoica, M., *O metodă matematică de măsurare a calității execuției lucrărilor de construcții*, Construcții *2* (1973).

Ciucu, Gh., Iosifescu, M. și colab., *Teoria jocurilor*, Editura tehnică, București, 1965.

Corbu, A., *Algoritmi pentru obținerea programelor de producție*, Al II-lea simpozion de informatică și conducere, Cluj-Napoca, 1977.

Cosma, O., Cecală, I., Gudumac, E., *Model de valorificare optimă a unei materii prime cu aplicare în petrochimie*, SCCECE, *4* (1977).

Costake, N., Stoica, M., *Tehnici de simulare în economie. Noțiuni introductive*, SCCECE, *3* (1973).

Costescu, C., Stoica, M., *Unele aplicații ale teoriei firelor de așteptare în organizarea proceselor de servire a populației*, Problemele eficienței organizării științifice a muncii, Ministerul Muncii, 1974.

Davidovici, I., Mihăilescu, A., Bogdan, V., *Optimizarea dotării cu tehnică agricolă și a utilizării acesteia în cadrul unui centru teritorial de chimizare*, SCCECE, *4* (1976).

Dinescu, C., Săvulescu, B., *Decizii în probleme economice*, Probleme, cazuri, Editura didactică și pedagogică, București, 1978.

Dissescu, R., Ionescu, V., *Elaborarea unui model matematic pentru stabilirea ciclului de producție în lucrările de amenajare a pădurilor*, Revista pădurilor, *4* (1969).

Dobrescu, Fl., Stoica, M., *Procedee matematice moderne ce pot fi folosite în luarea deciziilor privind investițiile*, Construcții, *4* (1976).

Drafta, D., *Determinarea normelor de timp*, SCCECE, *2* (1979).

Dragomirescu, M., *Algoritmul Theil-Van de Panne pentru programarea convexă*, Studii și cercetări matematice, **19**, *5* (1967).

Dragomirescu, M., *Asupra condițiilor Kuhn-Tucker din programarea neliniară*, Studii și cercetări matematice, **19**, *5* (1967).

Dragomirescu, M., *Asupra sensitivității în programarea liniară*, Studii și cercetări matematice, **20**, *7* (1968).

Dragomirescu, M., *An Algorithm for the Minimum Risk Problem of Stochastic Programming*, Operations Res., **20** (1972).

Dragomirescu, M., *Pseudo-Quadratic Programming*, Studia Sci. Math. Hungar, *7* (1972).

Dragomirescu, M., Bergthaller, C., *Asupra continuității optimului unui program linear*, Studii și cercetări matematice, **18**, *8* (1966).

Dragomirescu, M., Zidăroiu, C., *Modele stochastice pentru determinarea structurii optime a producției agricole*, Revista de statistică, *6* (1968).

Duca, D., *O teoremă de dualitate în programarea liniară inexactă*, Studii și cercetări matematice, **27**, *4* (1975).

Duca, D., *Asupra unei probleme de programare fracționară*, Studii și cercetări matematice, **29**, *5* (1977).

Duca, D., *Constraint qualification in nonlinear programming in complex space*, Studia Universitatis, Babeș-Bolyai, Mathematica, **23**, *1* (1978).

Scanned with OKEN Scanner

Duca, D., *On vectorial programming in complex space*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Mathematica, **24**, *1* (1979).

Duca, D., *Ordonarea soluțiilor extremale într-o problemă de programare fracționară*, Studii și cercetări matematice, **32**, *2* (1980).

Duca, D., *Proper efficiency in the complex vectorial programming*, Studia Universitatis, Babeș-Bolyai, Mathematica, **25**, *1* (1980).

Dumitrescu, E., *Aspecte generale privind problemele de întreținerea și repararea echipamentelor*, SCCECE, *2* (1975).

Dumitrescu, R., Hartulari, C., Vișan, D., *Programarea reparațiilor la utilajele unei întreprinderi de construcții forestiere*, SCCECE, *5* (1973).

Dumitrescu, M. R., Vasilescu, P., Ionescu, V., *Algoritmi și scheme logice*, Editura didactică și pedagogică, București, 1976.

Dumitru, V., *O aplicație a programării liniare în problema amestecurilor de benzine*, Revista de statistică, *10* (1964).

Dumitru, V., *Functions Optimization without Evaluating Derivatives*, ECECSR, **I**, *2* (1973), **II**, *1* (1974).

Dumitru, V., *Gradient methods for Unconstrained Optimization*, ECECSR, *4* (1974).

Dumitru, V., *On the Davidon-Fletcher-Powell algorithm for maximization*, ECECSR, *3* (1975).

Dumitru, V., Șerban, R., *Speed Convergence and the Choice of Unidimensional Extremum Point*, ECECSR, *1* (1975).

Dumitru, V., Luban, Fl., Șerban, R., *Solving MER Optimal Control Problem Matehmatical Programming*, ECECSR, *2* (1979).

Dumitru, V., Luban, Fl., *Optimization Problems with Algebraic Objective Functions*, ECECSR, *4* (1980).

Dumitru, V., Luban, Fl., *On the Convergence of Peterka's Algorithm for a Maximum Likelihood Problem*, Proceedings of the V Symposium über Operations Research, Köln, 1980.

Dumitru, V., Ionescu, V., *O problemă de post-optimizare cu condiții suplimentare*, Studii și cercetări economice, *4* (1965).

Dumitru, V., Ionescu, V., Bărbatu, Gh., *Modelarea procesului de amestec al motorinelor în vederea optimizării cu ajutorul programării matematice*, SCCECE, *4* (1966).

Dumitru, V., Ionescu, V., *Rezolvarea numerică a unei clase de probleme de programare neliniară*, Studii și cercetări matematice, *6* (1966).

Duță, D., Fabian, Cs., Marinoiu, V., *Determinarea pe cale statistică a ecuațiilor proceselor industriale complexe*, SCCECE, *1* (1971).

Enache, M., *Modele matematice în sistematizare*, Editura tehnică, București, 1977.

Fabian, Cs., *Verknüpfung des Dekompositionsprinzips von Benders mit dem Prinzip des lexikographischen Suchens*, Proceedings in Operations Research, *4*, Physica-Verlag, Würzburg-Wien (1974).

Fabian, Cs., *Algoritmi de programare întreagă neliniară*, SCCECE, *4* (1976).

Fabian, Cs., *Due-date Restrictions in Travelling Salesman Problem*, Proceedings II of the International Symposium on Application of Mathematics in System Theory, Brașov, 27–30 dec., 1978, University of Brașov.

Fabian, Cs., Ciobanu, Gh., *Metode moderne de planificare operativă a producției*, INID, București, 1979.

Fabian, Cs., Hartulari, C., *Determining a Steel Rolling Programme with Stoch Constraints at Heat Treatment*, ECECSR, *2* (1980).

Scanned with OKEN Scanner

Fabian, Cs., Serban, R., *A comparative Study of Cutting Plane Methods in Convex Nonlinear Mathematical Programming*, ECECSR, *2* (1977).

Fabian, Cs., Popescu, D., *Solving a Mixed Integer Nonlinear Model for Scheduling the Elaboration and Processing of Steels*, Cluj-Napoca, University Babeș-Bolyai,, Department of Mathematics, 1978.

Fabian, Cs., Popescu, D., *Aplicarea principiului descompunerii a lui Benders la rezolvarea unui model de programare operativă a producției*, SCCECE, *1* (1980).

Felea, V., Cazacu, C., Smadici, C., *Algoritmi pentru programarea operativă optimă a producției de țevi sudate*, Al II-lea simpozion „Informatică și conducere", Cluj-Napoca, 1977.

Filimon, R., *Asupra unui algoritm de croire bidimensională*, SCCECE, *2* (1973).

Fundătură, D., *Stocurile de intervenție*, Probleme economice, *4* (1972).

Gașpar, T., *Programarea și urmărirea producției de laminate la C.S. Hunedoara*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, 1977.

Gheorghiu, C., *Programarea producției după o metodă dinamică*, SCCECE, *1* (1974).

Grindea, S., Samuel, J., *Un model de creștere economică cu funcție scop depinzînd explicit de nivelul fondurilor de producție*, SCCECE, *2* (1977).

Hartia, S., *Programarea liniară în conducerea fermei agricole*, Editura Ceres, București, 1975.

Hartia, S., *Folosirea optimă a resurselor în agricultură*, Editura Ceres, București, 1978.

Hartulari, C., *Aspecte și metode ale problemei ordonanțării în flux*, SCCECE, *4* (1976).

Hartulari, C., *Un algoritm euristic pentru echilibrarea liniilor de asamblare*, SCCECE *3* (1980).

Hănciulescu, T., Dumitru, V., *Aplicarea programării liniare la alegerea și distribuția investițiilor pe structurile noi în extracția țițeiului*, SCCECE, *2* (1966).

Hera, G., Filip, A., *Asupra unui model de așteptare pentru un sistem de calcul cu timpi divizați*, SCCECE, *1* (1976).

Hera, G., Filip, A., *Model de așteptare cu intensități diferite de servire*, SCCECE, *2* (1977).

Hârtu, C., *Simularea unui model de creștere economică cu parametrii aleatori*, SCCECE, *1* (1977).

Homoș, T., Ciobanu, Gh., *Determinarea mărimii optime a lotului de fabricație în construcția de mașini*, SCCECE, *1* (1970).

Homoș, T., Ciobanu, Gh., *Stabilirea sistemului de producție în construcția de mașini. Metoda indicilor de constanță a fabricației*, Revista de statistică, *1* (1971).

Homoș, T., Ciobanu, Gh., *Metode moderne de determinarea capacității de producție*, Revista de statistică, *3* (1972).

Homoș, R., Ciobanu, Gh., Costoiu, S., Vișan, D., *Optimizarea principalilor parametri necesari în cadrul unui sistem integrat de programare operativă a producției de serie*, Construcția de mașini, *11* (1971).

Horovitz, M., *Optimizarea repartizării investițiilor*, SCCECE, *4* (1980).

Ionașcu, V., Dunca, V., Ivan G., Nuțeanu, A., Mocăniță, D., *Conducerea operativă a producției la întreprinderea Tehnometal București*, Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Scanned with OKEN Scanner

Ionescu, H., Mirescu, P., Dumitru, V., Ionescu, V., Coroiu, R., *Problema studiului raţiei furajere optime în GAS Popeşti Leordeni*, Studii şi cercetări economice, *4* (1965).

Ionescu,H., Christu, O., *Calcul economic. Programarea transporturilor*, ASE, Bucureşti, 1970.

Ionescu, H., Dinescu, C., Săvulescu, B., *Probleme ale cercetării operaţionale*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1972.

Ionescu, V., Berar, U., *Alegerea optimă a sistemului de mulare mecanizată a conductelor de irigaţie prin aspersiune*, SCCECE, *2* (1971).

Ionescu, V., Berar, U., *Unele aspecte tehnico-economice ale amenajărilor de irigaţii prin aspersiune*, Hidrotehnica, *7* (1971).

Ionescu, V., Berar, U., *Programarea şi evidenţa irigaţiilor cu ajutorul unui calculator*, SCCECE, *5* (1971).

Ionescu, V., Berar, U., *Soluţii optime de gospodărire a apei pentru irigaţii şi alte folosinţe*, SCCECE, *1* (1978).

Ionescu, V., Berar, U., *Dimensionarea optimă a unui apeduct cu consum minim de energie înglobată în materiale*, SCCECE, *2* (1980).

Ionescu, V., Berar, U., Chebeleu, D., *Model matematic de determinare a debitelor deversate din bazinele de atenuare a viiturilor*, SCCECE, *2* (1975).

Ionescu, V., Boldur, Gh., Berar, U., *Programarea optimă a conductelor de udare în condiţii multidecizionale*, SCCECE, *2* (1970).

Ionescu, C., Dumitru, V., Ştefănescu, E., Popescu, V., *Aplicaţii ale metodelor statistico-matematice la interpretarea rezultatelor probelor de purtare a produselor textile*, SCCECE, *2* (1966).

Ionescu, V., Duţă, D., Vatcu, M., *Modele economico—matematice de optimizare a unor activităţi în industria petrochimică*, SCCECE, *3* (1974).

Ionescu, V., Berar, U., *Metode moderne de calcul ale eroziunii solului şi torenţiabilităţii*, I, II, Sinteză documentară INID, Bucureşti, 1975.

Iosifescu, M., şi colab., *Stochastic Aspects of Linear Optimization*, Studii de statistică, Lucrările consfătuirii de statistică, Bucureşti, 1962.

Iosifescu, M., şi colab., *Asupra programării liniare stochastice*, Comunicările Academiei R.S.R., *12* (1962).

Iosifescu, M., şi colab., *Aspecte shohastice ale programării liniare*, Probleme economice, *8* (1962).

Iosifescu, M., şi colab., *Sur la programation liniaire*, C. R. Acad. Sci., 256, Paris, 1963.

Iosifescu, M., şi colab., *Teoria jocurilor şi programarea liniară stochastică*, Calcul economic, Bucureşti, Editura Academiei, 1964.

Iosifescu, M., şi colab., *Statistical Decisions and Linear Programming*, C. R. Acad. Bulgare, Sci., *17* (1964).

Iosifescu, M., şi colab., *Linear Programming under Uncertainty*, Colloquium on Applications of Mathematics to Economics, A. Prékopa (ed.), Publishing House of the Hungarian Academy of Budapest, 1965.

Isaic-Maniu, Al., Bădin, V., *Metodă statistică de verificare a omogenităţii loturilor de produse*, SCCECE, *2* (1977).

Ivan, C., *Asupra unui model de uzură*, Studii şi cercetări matematice, *24*, *1* (1972).

Leibovici, L., Stoica, M., Dobrescu, Fl., *Metoda simulării aplicată la repartizarea bazelor de producţie auxiliară în cadrul unui trust de construcţii în scopul folosirii eficiente a resurselor*, Construcţii, *5* (1977).

Scanned with OKEN Scanner

Linţă, I., Bărbatu, Gh., Ionescu, V., Butnaru, Gh., *Optimizarea evacuării răniţilor în condiţii ALA, cu ajutorul programării liniare*, Revista sanitară militară, *2* (1970).

Luban, Fl., Dumitru, V., *On the Job Shop Scheduling by Mathematical Programming*, ECECSR, *4* (1979).

Luban, Fl., *Modele de programare a producţiei la o secţie de electrozi de sudură*, SCCECE, *1*, (1980).

Luban, Fl., Dumitru, V., *Asupra repartizării producţiei pe maşini prin programarea matematică*, SCCECE, *4* (1979).

Luban, Fl., Dumitru, V., *Modele de programare cu variabile reale pentru probleme discrete sau mixte*, SCCECE, *2* (1980).

Lungu, I., Teodor, I., Chebeleu, D., Bob, C., Abăluţă, Em., *Proiectarea sistemelor informatice*, Lucrare aplicativă (cu soluţie la aplicaţia de urmărire a realizării planului de producţie), ASE.

Lupşa, L., *Asupra alurii unei funcţii hiperbolice*, Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Mathematica, 1978.

Lupşa, L., *Remarques concernant le rapport entre les problèmes de programmation quadratique indefinite et les problèmes de programmation hyberbolique*, Studia Universitatis, Babeş-Bolyai, Mathematica, 1978.

Maliţa, M., *Modele matematice ale sistemului educaţional*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1972.

Maliţa, M., Zidăroiu, C., *Matematica organizării*, Editura tehnică, Bucureşti, 1971.

Marcu, D., *Determinarea arcelor esenţiale într-un graf orientat finit*, SCCECE, *2* (1975).

Marghidan, N., Ciuca, I., Davidovici, I., *Coordonate metodologice în optimizarea structurii parcului de tractoare şi maşini agricole*, Mecanizarea şi electrificarea agriculturii, *12* (1971).

Marinoiu, V., Duţă, D., Fabian, Cs., *Stabilirea pe cale statistică a modelelor proceselor complexe utilizînd procedeul schimburilor*, Revista de chimie, **22**, *1* (1971).

Marușciac, I., *Un algoritm pentru rezolvarea unui sistem de inegalităţi liniare*, Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, Seria 1, fasciculа 1 (1965).

Marușciac, I., *Une forme explicite de la solution du problème de la programmation quadratique*, Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, Seria 1, fascicula 2 (1968).

Marușciac, I., *Metode de rezolvare a problemelor de programare liniară*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1973.

Marușciac, I., *Asupra unei programări hiperbolice*, Studii şi cercetări matematice, **26**, *3* (1974).

Marușciac, I., *Programare geometrică şi aplicaţii*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1978.

Marușciac, I., *On αm-linear functions*, Mathematica **21**, (44), *2* (1979).

Marușciac, I., *Some estimations for strongly αm-convex functions*, Studia Univ-Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, **25**, *2* (1980).

Marușciac, I., Rădulescu, M., *Un algorithm pour résoudre le problème de la programmation quadratique*, Mathematica, Cluj-Napoca, **7** (30), *2* (1965).

Marușciac, I., Rădulescu, M., *O metodă de rezolvare a problemei de programare convexă*, Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, Seria 1, fascicula 1 (1966).

Scanned with OKEN Scanner

Maruşciac, I., Rădulescu, M., *Un problème général de la programmation linéaire à plusieur functions économiques*, Studia Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, Seria 1, fasicula 1 (1970).

Maruşciac, I., Rădulescu, M., *Sur l'ensemble des points efficients d'un problème de la programmation mathématique*, Analele Univ. Iaşi, Sec. 1, **18**, *1* (1972).

Maruşciac, I., Rădulescu, M., *Programarea unui produs de funcţii liniare*, Studii şi cercetări matematice, **25**, *6* (1973).

Măcriş, A., Ionescu, V., *Scheme optime de mecanizare pentru montajul echipamentului termoenergetic al centralelor electrice*, SCCECE, *1* (1967).

Mănescu, B., Roman, R., Manole, V., *Model de optimizare a structurii culturilor de legume într-un complex de sere*, SCCECE, *4* (1978).

Mănescu, B., Frăţilă, Gh., Lagadin, N., *Optimizarea producţiei legumicole*, Editura Ceres, Bucureşti, 1980.

Mănescu, M., Dumitru, V., *Some applications of linear programming in problems of the petroleum industry*, Studii şi cercetări economice, *4* (1965).

Mănescu, M., Măcriş, A., Dumitru, V., *Metode matematice moderne aplicate în organizarea şi planificarea lucrărilor de construcţii şi montaj*, Editura Academiei, Bucureşti, 1969.

Mănescu, M., Dumitru, V., Ionescu, V., Bărbatu, Gh., *Programarea matematică în industria petrolieră*, Editura Academiei, Bucureşti, 1970.

Miclescu, Th., Bazacliu, C., *Optimizări în sisteme energetice*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1977.

Mihai, A., Scheiber, E., *Calculul lotului şi a ciclului de fabricaţie a produselor într-o întreprindere constructoare de maşini*, Al doilea simpozion „Informatică şi conducere", Cluj-Napoca, 1977.

Mihăilă, N., *Introducere în programarea liniară*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1970.

Mihoc, G., *Unele precizări în legătură cu aplicarea programării liniare*, Revista de statistică, *12* (1959).

Mihu, C., Nădejde, I., Altăr, M., *Aplicaţii ale programării liniare în economie*. Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1965.

Mititelu, St., *Determinarea cantităţii maxime de materiale care trec printr-o reţea de transport şi distribuţia ei pe arce*, Studii şi cercetări matematice, **21**, *3* (1969).

Mititelu, St., *Extinderea unei probleme de maxim la reţele oarecare de transport*, Studii şi cercetări matematice, **21**, *7* (1969).

* * * *Modele ale gestiunii microeconomice*, ASE, Bucureşti, 1969.

Moldovan, I., Ionescu, V., *Rezolvarea problemelor de programare liniară prin metoda variabilelor pilot la calculatorul ECONOMIST CIFA 102*, SCCECE, *3* (1968).

Nădejde, I., *O comparaţie între metoda FEI şi metoda simplex revizuită*, Studii şi cercetări matematice, **18**, *7* (1966).

Negoiţă, C. V., Sularia, M., *Programarea matematică fuzzy şi toleranţele în planificare*, SCCECE, *1* (1976).

Negoiţă, C. V., Sularia, M., *Metodă de selecţie a unui punct de optim după mai multe criterii*, SCCECE, *1* (1978).

Negoiţă, C. V., Flondor, P., Sularia, M., *Asupra optimizării în condiţii vagi*, SCCECE, *1* (1977).

Scanned with OKEN Scanner

Negoiță, C. V., Minoiu, St., Stan, E., *Asupra considerării impreciziei în programarea liniară dinamică*, SCCECE, *3* (1976).
Negoiță, C. V., Ralescu, D., *Modelarea impreciziei în sistemele dinamice*, SCCECE, *4* (1975).
Negoiță, C. V., Rădulescu, D., Drafta, D., *Model dinamic pentru urmărirea producției*, SCCECE, *1* (1974).
Negură, I., ș.a. *Calculul grafic cu aplicații în agricultură*, Editura Ceres, București, 1972.
Negură, I., Dimulescu, S., Găburici, A., *Cercetarea operațională în agricultură*, Editura Ceres, București, 1975.
Németi, L., *Programarea în timp a fabricației*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1975.
Nemțeanu, M., *Model de simulare a variației stocurilor și consumurilor în construcții*, SCCECE, *2* (1976).
Noveanu, E. P., *Tehnica programării didactice*, Editura didactică și pedagogică, București, 1974.
Onicescu, O., Iosifescu, M., *Some Considerations on Stochastic Linear Programming*, ECECSR, *1* (1968).
Oprea, N., Pleșoianu, G., *Analiza-diagnostic a unităților economice*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975.
Oprea, I., Tătaru, I., Țigan, Șt., *Model matematic pentru croirea optimă a bobinelor de abrazivi pe suport*, Al II-lea simpozion de informatică și conducere, Cluj-Napoca, 1976, Editura Dacia, 1977.
Oprea, I., Țigan, Șt., *Rezolvarea unei probleme de croire a elementelor dreptunghiulare*, Al II-lea Simpozion de informatică și conducere, Cluj-Napoca 1976, Editura Dacia, 1977.
* * * *Optimizarea proceselor tehnologice în cultura plantelor tehnice, leguminoaselor pentru boabe și pentru furaje*, Editura Ceres, București, 1973.
Pascu, D., Chebeleu, D., Lungu, I., *Pachetul de programe pentru planificarea și programarea operativă a producției CLASS* (I, II), SCCECE, *2* (1976).
Pascu, D., Chebeleu, D., Lungu, I., *Programarea operativă a producției o problemă complexă*, SCCECE, *4* (1977).
Păun, M., Dumitrescu, E., *Caracteristici generale ale sistemului SYSREP pentru conducerea lucrărilor de reparații și revizii generale*, Informatică pentru tineret, Iași, 1980.
Păun, M., Albu, Cr., Manea, N., Mirea, T., *Sistemul de planificare și programare a reparațiilor la nivel de întreprindere*, Al II-lea Simpozion de informatică și conducere, Cluj-Napoca, 20—23 aprilie, 1976.
Păun, M., Dumitrescu, E., Stancu-Minasian, I. M., *Sistem informatic pentru conducerea lucrărilor de reparații și revizii generale*, Al III-lea Simpozion de informatică și conducere, Cluj-Napoca, 1978.
Peteanu, V., *Simultaneous Equations for wich the Iteractive Process is Convergent*, Mathematica, **6**, *29* (1964).
Peteanu, V., *Sur le mode de convergence d'un proces itératif*, Matematica, **7**, *30* (1965).
Peteanu, V., *Sur l'existence d'un centre généralisé de symetrie des figures planes convexes*, Mathematica, **7**, *30* (1965).
Peteanu, V., *Asupra compatibilității problemei centrale a ordonanțării*, Studii și cercetări de matematică, **19**, *1* (1967).
Peteanu, V., *Sur la compatibilté du problème central de l'ordonnancement*, Mathematica, **9**, **32**, *1* (1967).

Scanned with OKEN Scanner

Peteanu, V., *An Algebra of the Optimal Path in Networks*, Mathematica, **9**, **32**, *2* (1967).
Peteanu, V., *Optimal Paths in Networks and Generalizations*, Mathematica, **11**, **32**, *2* (1969).
Peteanu, V., *Cîteva aplicații speciale ale programării liniare*, Probleme actuale de matematică, Editura didactică și pedagogică, București, 1970.
Peteanu, V., *Optimal Paths in Networks and Generalizations* (II), Mathematica, *12* (35) (1970).
Peteanu, V., *O generalizare a noțiunii de centru al unui graf*, Revista de analiză numerică și teoria aproximației, *1* (1972).
Petre, A., *Optimizarea structurii producției în întreprinderile industriale*, Sinteză documentară, INID, București, 1972.
Petre, A., *Aplicații ale cercetării operaționale în organizarea producției în întreprinderile industriale*, Sinteză documentară, INID, București, 1973.
Pescaru, Gh., Bărbatu, Gh., Ionescu, V., *Metode de determinare a indicelui de viscozitate cu ajutorul corelației multiple*, SCCECE, *2* (1977).
Pescaru, V., Altăr, M., *Modele pentru optimizarea investițiilor în industria de îngrășăminte chimice*, SCCECE, *2* (1971).
Pescaru, V., Duță, D., Blidariu, I., *Eficiența optimizării transportului de produse petroliere*, Probleme economice, *1* (1971).
Pescaru, V., Mierlea, V., *Model de planificare optimă a producției în prelucrarea țițeiului*, SCCECE, *2* (1976).
Pleșoianu, G., *Metode moderne de pregătire a producției în unitățile agricole*, Editura Ceres, București, 1978.
Popescu, D., *An Algorithm for Solving the Transportation Tridimensional Problem*, ECECSR, *2* (1976).
Popescu, I., *Algoritmi pentru generarea variabilei logistice*, SCCECE, *1* (1976).
Popovici, Al., *Un model stocastic markovian al formării ratei mijlocii a profitului și a prețului de cost*, SCCECE, *1* (1979).
Pricop, G., Ionescu, V., Berar, U., Mitoiu, C., Marincovici, R., *Informatica în aspersiune*, Al III-lea simpozion de informatică și conducere Cluj-Napoca, 11—14 mai 1977.
Racoveanu, N., Altăr, M., Stroe, R., *Probleme de organizare științifică a producției și a muncii în întreprinderile industriale*, INID, București, 1969.
Radó, F., *Despre problema programării liniare*, Studii și cercetări matematice, *11* (1960).
Radó, F., *Programarea liniară cu condiții logice*, Comunicările Academiei R.P.R., *12* (1963).
Radó, F., *Un algorithme pour résoudre certains problèmes de programmation mathématique*. Mathematica, **6** (29), *1* (1964).
Radó, F., Munteanu, E., *Calculul șarjelor celor mai economice la cuptoarele de topit fontă*, Studii și cercetări matematice, *11* (1960).
Radó, F., Németi, L., *Sur la programmation temporelle de la fabrication*, *Mathematica*, **8** (31), *1* (1966).
Rafiroiu, M., *Modele ale cercetării operaționale aplicate în construcții*, Editura tehnică, București, 1980.
* * * *Raționalizarea activității și cercetarea operațională*, Buletin de informare pentru cadrele de conducere, *4*, 1973.
Rațiu-Suciu, C., *Gestiunea științifică a stocurilor. Determinarea costurilor*, SCCECE, *4* (1970).

Rațiu-Suciu, C., *Problema stocului de siguranță*, SCCECE, *5* (1970).
Rațiu-Suciu, C., *Aspecte statice și dinamice ale problemei stabilirii ritmurilor de fabricație*, SCCECE, *1* (1977).
Rațiu-Suciu, C., *Generarea de intrări și ieșiri în/din stoc în funcție de legile statistice ale parametrilor procesului de aprovizionare-stocare*, Revista de statistică, *1* (1977).
Rațiu-Suciu, C., *Aplicația analizei spectrale la modelarea procesului de producție cu cerere sezonieră*, Revista de statistică, *3* (1978).
Rațiu-Suciu, C., *Optimizarea stocurilor de materiale cu ajutorul unui model de programare dinamică*, Revista de statistică, *10* (1978).
Rațiu-Suciu, C., *Optimizarea deciziei de aprovizionare cu ajutorul unui model continuu probabilist de stocare*, Revista de statistică, *7* (1979).
Rațiu-Suciu, C., *Aplicarea analizei morfologice la controlul unor structuri tehnico-economice*, SCCECE, *2* (1980).
Russu, C., *Abordarea sistemică a întreprinderii socialiste*, Revista economică, *5* (1975).
Rusu, I., *Asupra soluțiilor unei probleme de programare stochastică*, Proceedings of the Fourth Conference on Probability Theory, Editura Academiei, București, 1971.
Săcuiu, I., Zorilescu, D., *Numere aleatoare. Aplicații în economie, industrie și studiul fenomenelor naturale*, Editura Academiei, București, 1978.
Scarlat, E., Stoica, M., Vasilescu, M., *Optimizarea structurii planului de producție industrială prin metode dinamice*, SCCECE, *4* (1974).
Simionescu, A., Lică, L., Rezsö, K., Dan, G., Sulea, I., *Modele matematice utilizate la elaborarea programelor optime de producție la exploatările de minereuri neferoase*, Al II-lea simpozion Informatică și conducere, Cluj-Napoca, 1977.
Spircu, L., *Unele aspecte privind metodele de rezolvare a problemelor de programare neliniară*, SCCECE, *1* (1974).
Spircu, L., *Probleme de programare matematică cu restricții și rezolvarea lor prin tehnici SUMT*, SCCECE, *2* (1975).
Spircu, L., *Repartiția optimului în programarea liniară stochastică*, SCCECE, *4* (1977).
Spircu, L., *L'étude de l'efficacité de quelques algorithmes de minimisation*, Proceedings of the Fifth Conference on Probability Theory 1974, Editura Academiei, București, 1977.
Spircu, L., *Distribution of Optimum in Stochastic Linear Programming*, ECECSR, *4* (1977).
Spircu, L., *Tehnici de clasificare în optimizarea globală*, SCCECE, *2* (1979).
Spircu, L., *Cluster Analysis in Global Optimization*, ECECSR, *4* (1979).
Stancu-Minasian, I. M., *Programarea stocastică cu mai multe funcții obiectiv*, SCCECE, *2* (1974).
Stancu-Minasian, I. M., *Notă asupra programării stohastice cu mai multe funcții obiectiv, având vectorul c aleator*, Studii și cercetări matematice, **27**, *4* (1975).
Stancu-Minasian, I. M., *Analiza unor puncte de vedere în programarea matematică cu mai multe funcții obiectiv*, SCCECE, *1* (1976).
Stancu-Minasian, I. M., *Asupra problemei lui Kataoka*, Studii și cercetări matematice, **28** *(1)* (1976).

Stancu-Minasian, I. M., *Asupra problemei de risc minim multiplu, I : cazul a două funcții obiectiv*, Studii și cercetări matematice, **28***(5)* (1976).

Stancu-Minasian, I. M., *Asupra problemei de risc minim multiplu, II*, Studii și cercetări matematice, **28** *(6)* (1976).

Stancu-Minasian, I. M., *On stochastic programming with multiple objective functions*, Proceedings of the Fifth Conference on Probability Theory, Editura Academiei, București, 1977.

Stancu-Minasian, I. M., *Problema Cebîșev stocastică. Funcția de repartiție a optimului*, Studii și cercetări matematice, **30** *(5)* (1978).

Stancu-Minasian, I. M., *Programarea stocastică cu mai multe funcții obiectiv*, Editura Academiei, București, 1980.

Stancu-Minasian, I. M., Boldur, Gh., *Elaborarea planului de producție al unei întreprinderi ținînd seama de mai multe criterii de eficiență*, SCCECE, *1* (1970).

Stancu-Minasian, I. M., Chelariu, H., *Folosirea metodelor statistico-matematice la elaborarea funcțiilor de calitate în probleme de amestec*, SCCECE, *4* (1971).

Stancu-Minasian, I. M., Spircu, L., Vatcu, M., *Modelarea matematică a procesului de amestec de produse petroliere*, SCCECE, *5* (1973).

Stancu-Minasian, I. M., Stoica, M., *O aplicație a taxonomiei la stabilirea liniilor tehnologice într-un proces de fabricație*, SCCECE, *3* (1969).

Stancu-Minasian, I. M., Stoica, M., *An Application of the Markov Chains and Simulation to the Study of Some Petrochemical Process*, ECECSR, *2* (1977).

Stancu-Minasian, I. M., Wets, M. J., *A Research Bibliography in Stochastic Programming*, Operations Research, **24** *(6)* (1976).

Stoica, M., *Economic Consideration on Methods of Establishing Standard Work Time*, ECECSR, *3* (1970).

Stoica, M., *Considerații economice asupra metodelor de stabilire a timpului de muncă normat*, SCCECE, *4* (1970).

Stoica, M., *Aplicarea metodei ELECTRE la aprecierea nivelului de pregătire*, Forum, *9* (1970).

Stoica, M., *Aplicații ale lanțurilor Markov la optimizarea proceselor de producție*, SCCECE, *6* (1973).

Stoica, M., *Aplicarea metodelor de simulare numerică la elaborarea normativelor de timp de muncă pentru personalul tehnic, economic, de altă specialitate și administrativ, Organizarea și normarea muncii personalului economic, de altă specialitate și administrativ*, Buletin, *7* (1973).

Stoica, M., *Splitorial Concepts Used in Scheduling*, ECECSR, *3* (1977).

Stoica, M., Angheluță, G., *O problemă de transport cu restricții*, SCCECE, *1* (1980).

Stoica, M., Brüder, Al., *Un model de decizie în reproiectarea normelor*, Revista statistică, *4* (1969).

Stoica, M., Brüder, Al., *Simularea digitală a proceselor de muncă*, SCCECE, *2* (1971).

Stoica, M., Brüder, Al., *Metode de simulare a comportării normelor de muncă*, Construcții, *2* (1971).

Stoica, M., Chelariu, H., Chira, D., *Considerații asupra problemelor generale de programare operativă a producției cu aplicații în industria chimică*, SCCECE, *3* (1972).

Scanned with OKEN Scanner

Stoica, M., Chira, D., Chelariu, H., *Problema fluxului de materii prime, materiale și semifabricate în industria chimică*, SCCECE, *1* (1973).

Stoica, M., Ciobanu, Gh., Băncilă, I., *An ADC — Time Computation Algorithm for a Working Regime in Several Shifs*, ECECSR, *1* (1972).

Stoica, M., Stancu-Minasian, I. M., *Computation of Statistic Means with the Help of the Theory of Graphs*, ECECSR, *4* (1971).

Stoica, M., Rațiu-Suciu, C., *Modelarea proceselor de producție cu cerere sezonieră cu ajutorul analizei spectrale*, Revista de statistică, *3* (1978).

Stoica, M., Rațiu-Suciu, C., Chira, D., Dobre, I., *Simularea proceselor stocastice de stocare*, SCCECE, *2* (1976).

Stroe, R., *Dimensionarea optimă a întreprinderilor industriale*, Probleme economice, **7**, *9* (1973).

Stroe, R., *Dinamica omogenizării dezvoltării teritoriale*, ECECSR, *3* (1977).

Șerban, R., *Model și algoritmi de rezolvare a problemei repartiției optime a sarcinilor electrice și termice între grupurile unei centrale electrotermice*, Simpozionul de cercetări operaționale, Cluj-Napoca, 1978.

Tănăsciuc, C., *Optimizarea proceselor tehnologice cu ajutorul calculatoarelor*, Sinteză documentară, INID, București, 1971.

Teich, I., *Interpretarea statistico-matematică a intensității fluctuației forței de muncă în industria minieră*, SCCECE, *2* (1973).

Teodorescu, N., Boldur, Gh., Stoica, M., Stancu-Minasian, I. M., Băncilă, I., *Metode ale cercetării operaționale în gestiunea întreprinderilor*, Editura tehnică, București, 1972.

Theiler, G., *Posibilități de folosire eficientă a metodelor statistice matematice*, SCCECE, *2* (1975).

Theiler, G., Tövissi, L., *Legi limită pentru valori extremale, repartiția Weibull și unele probleme statistice ale analizei controlului global*, SCCECE, *4* (1976).

Theiler, G., Tövissi, L., *Repartiții inițiale corespunzătoare legilor limită ale valorilor extremale*, SCCECE, *1* (1977).

Toader, C., *Cercetări de influență statistică pentru variabile aleatoare supuse unor repartiții statistice de ordin p*, SCCECE, *1* (1979).

Toma, V., Vaida, D., *Solving transport problems in the railways field with digital computers*, București, Institutul de fizică atomică, 1963.

Tövissi, L., Ivan, I., Moscovici, E., *Metode de rezolvare pentru modelul de conducere a unei secții de producție*, SCCECE, *4* (1977).

Tövissi, L., Ivan, I., Moscovici, E., *Model global pentru o secție de producție*, SCCECE, *2* (1979).

Tövissi, L., Stoica, M., Spircu, L., *Considerații economice asupra stabilirii volumului de selecție*, Sesiunea științifică „Perfecționarea metodelor de prelucrare a datelor statistice", 15—17 martie 1979, București, DCS, Centrul de calcul, 1980.

Trebici, Vl., *Modele matematice în demografie*, SCCECE, *4* (1976).

Troe, L., *Aspecte ale eficienței folosirii fondurilor fixe*, SCCECE, *2* (1978).

Țigan, Șt., *Sur un problème d'affectation*, Mathematica, **11** (34), *1* (1969).

Țigan, Șt., *Sur la fonction de Lagrange généralisée pour le problème d'optimisation*, SEMA (Metra Internațional), Paris, 1971.

Țigan, Șt., *Asupra unei probleme de programare neliniară fracționară*, Revista de analiză numerică și Teoria aproximației, *1* (1972).

Scanned with OKEN Scanner

Țigan, Șt., *Asupra funcției lui Lagrange generalizate pentru problemele de optimizare cu restricții*, Revista de analiză numerică și teoria aproximației, *2* (1973).

Țigan, Șt., *Sur une méthode pour la résolution d'un problème d'optimisation fractionaire par segments*, Revue d'analyse numérique et de la théorie de l'approximation, **4**, *1* (1975).

Țigan, Șt., *Algoritm în cascadă pentru rezolvarea unei probleme speciale de programare fracționară*. Probleme actuale de informatică și conducere, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1977.

Țigan, Șt., *Remarques sur certains problèmes de programmation pseudolinéaire par morceaux*, Proc. of the Third Colloquium on Operations Research, Cluj-Napoca, 1978.

Vasilescu, N., *Optimizarea transporturilor în agricultură*, Editura Ceres, București, 1978.

Vatcu, M., *O metodă de rezolvare a unei probleme de programare liniară cu mai multe funcții obiectiv*, SCCECE, *2* (1975).

Văduva, I., *Unele considerații statistice privind analiza fiabilității în cazul multidimensional* SCCECE, *1* (1979).

Văduva, I., Baltac, V., Florescu, V., Floricică, I., *Raționalizarea activității de programare*, SCCECE, *1* (1977).

Văduva, I., Ciobanu, Gh., *Aplicarea simulării digitale în rezolvarea problemelor de tip PERT cu resurse*, Analele Universității București, seria matematică, *1* (1972).

Văduva, I., Ciobanu, Gh., *Relația „durată-resurse" în problemele de tip PERT cu resurse*, SCCECE, *6* (1973).

Văduva, I., Dinescu, C., Săvulescu, B., *Modele matematice de organizare și conducere a producției*, Editura didactică și pedagogică, București, 1974.

Vișan, D., Budin, C., Bogza, M., *Model matematic privind corelarea dintre planul de aprovizionare și desfacere pentru sortimente diferite cu destinații multiple*, Studii de statistică, DCS, 1969.

Vișinoiu, N., *Variația și entropia — criterii de optim într-o problemă de transport cu ponderi*, SCCECE, *2* (1977).

Vișinoiu, N., *Utilizarea analizei spectrale în studiul transporturilor de călători*, SCCECE, *3* (1978).

Vraciu, G., Klincsek, G., Klincsek, I., *Metode de rezolvare numerică a problemei de programare pătratică*, Studii și cercetări matematice **21**, *8* (1969).

Zaharia, Gh., *Folosirea procedeului M.P.M. la planificarea și programarea lucrărilor agricole*, SCCECE, *2* (1973).

Zahiu, L., Manole, V., *Optimizarea folosirii îngrășămintelor chimice* SCCECE, *3* (1977).

Zidăroiu, C., *Asupra unui model de transport în mai multe etape*, Studii și cercetări matematice, **18**, *9* (1966).

Zidăroiu, C., *Asupra problemei expansiunii optimale a unei întreprinderi*, Studii și cercetări matematice, **20**, *5* (1968).

Zidăroiu, C., *Dezvoltarea optimală cu capacități de producție minimale prestabilite*, Studii și cercetări matematice, **20**, *9* (1968).

Zorilescu, D., *Calculul regrestilor cu ajutorul algoritmului simplex*, Studii și cercetări matematice, **22**, *1* (1970).

Wagner, Fl., Antonescu, C., *Determinarea momentului optim de înlocuire a utilajului de producție*, Studii de economie industrială, *5* (1970).

IX.3. Secţiunea 3. SISTEME INFORMATICE

Lucrările prezentate în această secţiune reflectă numai o parte a uriaşului efort al cercetătorilor din domeniul informaticii din ţara noastră. Aceste cercetări şi preocupări pot fi grupate în următoarele direcţii :

— Concepte şi modele informatice.
— Informatică aplicativă.
— Software de bază.
— Cercetări fundamentale şi tehnici utilizate în calculatoare.
— Organizarea informaticii.

La acestea se adaugă o serie de cercetări situate la graniţa dintre matematică şi informatică, de exemplu, cele referitoare la limbajele formale, teoria automatelor finite, etc.

O grupă importantă de lucrări se referă la proiectarea şi implementarea sistemelor informatice constînd din : crearea băncilor de date, implementarea tehnicilor de teleprelucrare, elaborarea unor sisteme de programe pentru exploatare în regim conversaţional, raţionalizarea sistemelor informaţionale, etc.

În domeniul sistemelor informatice (macro şi microeconomice) remarcăm lucrărilor care reflectă preocupările de perfecţionare a concepţiei sistemului informatic naţional şi de ramură, pentru realizarea şi implementarea sistemelor informatice de conducere a întreprinderilor industriale. Sistemele informatice prezentate în această secţiune constituie rodul activităţii unui număr mare de informaticieni care s-au format în aceşti ani de introducere masivă a calculatoarelor.

Pe lîngă aceste sisteme informatice există o mulţime de alte sisteme de programe elaborate de cercetători de la diverse oficii şi centre de calcul din întreaga ţară. Putem afirma că fiecare astfel de centru de calcul sau oficiu de calcul poate fi considerat o uzină de astfel de sisteme.

Este de remarcat faptul că succesele obţinute de informatica românească nu ar fi fost posibile fără un efort continuu de perfecţionare şi pregătire a cadrelor. De aceea, un loc însemnat printre lucrările prezentate în această secţiune, îi revine lucrărilor privind însuşirea şi studiul limbajelor de programare (ALGOL, FORTRAN, COBOL, PL1 etc.).

În Gazeta matematică — seria A din anul 1965 prof. D. D. Stancu de la Univ. Babeş-Bolyai din Cluj-Napoca publică o

serie de 4 articole despre programarea automată la calculatoarele electronice cifrice şi despre limbajul algoritmic internaţional ALGOL 60. Acestea pot fi considerate ca primele lecţii asupra limbajului ALGOL.

P. Constantinescu publică în anul 1967 la Editura tehnică cartea „Introducere în programarea automată" în care sînt date principiile generale ale programării automate, sintaxa limbajului ALGOL precum şi diverse programe în ALGOL.

În anul 1971 la Editura tehnică apare cartea „FORTRAN" (vol. 1 şi 2) autori N. Costake, R. Eftimie, R. Zamfirescu, A. Chirilă. În anul următor apare cartea „Iniţiere în FORTRAN" (Edit. tehnică) autor Şt. Niculescu, lucrare care a servit pentru instruirea multor generaţii de programatori.

Pe măsura dotării multor centre de calcul cu calculatoarele FELIX C-256 se simţea lipsa unor cărţi care să prezinte structura acestui calculator.

Astfel apar o serie de cărţi cum ar fi : „FELIX-256-Structura şi programarea calculatorului" (Edit. tehnică, Bucureşti, 1974), autori V. Baltac şi alţii : „Iniţiere în teleprelucrare", autori V. Pescaru, C. Bilciu, A. Nica, I. Dumitrescu, apărută în Editura tehnică în 1972 vine să deschisă seria unor preocupări în domeniul introducerii de sisteme de teleprelucrare în ţara noastră.

De asemenea, apar o serie de cărţi care conţin programe specializate în soluţionarea unui anumit tip de probleme cum ar fi : „Programe FORTRAN comentate în automatică" (Edit. tehnică, Bucureşti, 1974), autori M. Hăngănuţ, I. Dancea, O. Negru.

Dintre apariţiile mai recente în domeniul programării calculatoarelor amintim cărţile : „FORTRAN, Iniţiere în programarea structurată" (Edit. tehnică, Bucureşti, 1974) autor Şt. Niculescu şi „Programarea în FORTRAN, stil de programare" (Edit. junimea, Iaşi, 1980), autor Petruş Octavian.

Editura tehnică continuă să sprijine acţiunea de publicare a unor cărţi valoroase în domeniul programării calculatoarelor. În anul 1978 apare la Edit. tehnică cartea „Programarea structurată" autori Ilie Văduva, V. Baltac, V. Florescu, I. Floricica.

Lucrarea se înscrie pe linia perfecţionării activităţii de programare şi oferă utilizatorilor calculatoarelor electronice

o nouă tehnică pentru elaborarea de programe eficiente şi fiabile — tehnica programării structurate. Răspunzînd în mod original actualelor preocupări pe linia standardizării şi industrializării activităţii de elaborare a produselor program, cartea constituie totodată o lucrare de pionierat în teoria şi practica programării din ţara noastră.

Există, de asemenea, în această bibliografie o mulţime de lucrări care se referă la o serie de probleme privind băncile de date, de exemplu : principiile care stau la baza creării şi organizării unei baze de date ştiinţifice, metode diverse de reorganizare dinamică a fişierelor de date, codificarea automată a denumirilor de materii prime şi materiale în vederea implementării unei baze de date pentru gestiunea producţiei.

Începînd cu anul 1980, I.C.I. editează revista „Buletinul român de informatică" cu o apariţie de pînă la 6 numere pe an în limba română şi 2 numere în limba engleză (pentru schimb internaţional). Pînă în prezent, Buletinul a publicat o serie de articole originale şi de sinteză asupra problemelor şi preocupărilor majore în domeniul informaticii precum şi diverse liste cu manifestări ştiinţifice pe profil. De asemenea, Buletinul a publicat şi liste cu programele intrate în Biblioteca Naţională de Programe.

Laboratorul judeţean de informatică din Cluj-Napoca, înfiinţat în anul 1974, organizează începînd cu anul 1975 simpozionul „Informatică şi conducere" şi care anul acesta a ajuns la a 7-a ediţie.

Mai mult de jumătate din cele peste 3 000 de comunicări prezentate la aceste simpozioane au văzut lumina tiparului intrînd în posesia unităţilor de informatică pentru generalizare.

Andrei, A., Pencea, M., Catona, I., Mustăţea, Şt., *Descrierea aplicativă a sistemului BOMP*, A.S.E., Bucureşti, 1973.

Antonescu, N., Mihăilescu, M., *CONTAB — Subsistemul informatic privind activitatea financiar-contabilă din întreprinderile industriale*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Apostol, C., *Utilizarea calculatorului electronic în analiza şi proiectarea sistemului informaţional*, Studii de statistică, DCS, 1979.

Avrămiţă, G., Fomin, P., Moldovan M., *Sistemul informatic teritorial-instrument de fundamentare ştiinţifică a conducerii*, Buletinul român de informatică, *2* (1980).

Baltaç, V., *Tehnica electronică de calcul în coordonatele dezvoltării economice şi sociale a României*, Buletinul român de informatică *3* (1980).

Barabancea, M., *Premise organizatorice în vederea introducerii sistemelor informatice în conducerea producției*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Bilciu, C., *Noțiuni introductive în tehnica de calcul și prelucrarea informației*, Revista de statistică, *3* (1971).

Bilciu, C., *Memoria virtuală*, SCCECE, *4* (1973).

Bilciu, C., *Sistem informatic — instrument modern de conducere a învățământului*, Revista economică, *51* (1976).

Bilciu, C., Diaconescu, G., Magda, M., Ionescu, C., Sărban, O., *Banca de date statistice pentru conducerea învățământului*, SCCECE, *2* (1977).

Bilciu, C., Patrubani, A., Surcel, Tr., Teodor, I., Lăzărescu, V., Sabău, Gh., *Algoritmi de calcul ai indicatorilor statistico-economici pentru urmărirea și conducerea operativă a importului de utilaje la nivelul unei întreprinderi de comerț exterior*, Revista de statistică, *2* (1979).

Bilciu, C., Surcel, Tr., Teodor, I., Lăzărescu, V., *Sistem informatic pentru conducerea operativă a activității de comerț exterior la ISCE Romchim*, Revista economică (supliment), *17* (1979).

Biță, V., *Reducerea efortului de realizare a sistemelor informatice prin folosirea proiectelor tip*, SCCECE, *13* (1979).

Biță, V., *Aplicații ale mașinilor moderne de calcul în automatizarea controlului datelor statistice*, Revista de statistică, *4* (1964).

Biță, V., *An informatic system model for the production management*, Modern Trends in Cybernetics and Systems, III, Springer-Verlag, 1975.

Biță, V., Marinescu, V., Pescaru, V., *Sisteme informatice în economie*, Editura tehnică, București, 1981.

Bodnăraș, M., *O descriere recurentă a limbajului de programare FORTRAN*, Studii și cercetări matematice, **22**, *8* (1970).

Borozan, O., *ARIEL — Descriere și utilizare*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Cartianu, Gh., Pilat, Fl., *Extension of applicability of Popov's stendystate absolute-stability frequency criterion of nonlinear systems*, Electronic letters, **11**, *5* (1975).

Catona, I., Diaconescu, G., Rațiu-Suciu, C., *Program de calcul al salariilor folosind sistemul IBM 360*, SCCECE, *6* (1969).

Catona, I., Popescu, Cr., Pencea, M., *Aspecte ale activității de creare, întreținere și interogare a bazei de date, componentă a sistemului informatic proiectat pentru uzina Danubiana*, SCCECE, *5* (1972).

Cazan, F., Timofte, M., *ADEST — Pachet de programe pentru conducerea activităților de aprovizionare, desfacere și stocuri*, Buletinul Român de informatică, *2* (1980).

Cârstoiu, A., Doarna V., *Optimizarea cu ajutorul calculatorului electronic a consumului de țeavă în fabricația cazanelor energetice*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Coculescu, L., Borozan, O., Zelinsky, C., Teodorescu, B., Panait, S., *TELEFELIX — Ansamblu de produse program pentru teleprelucrare pe calculatoare din seria FELIX*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Constantinescu, D., *O aplicație a procedeelor de organizare a fișierelor cu înregistrări înlănțuite*, SCCECE, *1* (1978).

Constantinescu, P., *Introducere în programarea automată*, Editura tehnică, București, 1967.

Constantinescu, P., Păun, Gr., *Sistemul informatic ca sistem cibernetic cu două bucle de reglaj*, SCCECE, *3* (1976).

Constantinescu, P., Bucur, M. C., *Model informatic linear multicriterial cu două nivele (S_2)*, SCCECE, *2* (1978).

Costache, Z., *PERSORET — Pachet de programe pentru activitatea de personal și retribuire a muncii*, Buletinul român de informatică, *2* (1980).

Dancea, I., *Microprocesoare. Arhitectură internă, programare, aplicații*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1979.

Diaconescu, G., *Algoritmul SA — V pentru regăsirea după segmente de valori în cadrul unui atribut*, SCCECE, *1* (1975).

Diaconescu, G., *O metodă de reorganizare dinamică a fișierelor de date*, SCCECE, *2* (1975).

Diaconescu, G., *Principii de organizare și creare a unei baze de date statistice*, SCCECE, *2* (1976).

Diaconescu, G., *Un sistem de comunicare interactivă a entităților*, SCCECE, *4* (1977).

Diaconescu, G., *Algoritmi de calcul într-o bază de date statistice*, SCCECE, *3* (1980).

Diaconescu, G., Pencea, M., Ionescu, C., Magda, M., *Codificarea autonomă a denumirilor de materii prime și materiale în vederea implementării unei baze de date pentru gestiunea producției*, SCCECE, *3* (1975).

Diaconescu, G., Magda, M., Ionescu, S., *Un algoritm pentru determinarea dinamică a tezaurului de regăsire într-o bază de date statistice*, SCCECE, *3* (1978).

Dincă, G., *Metode variaționale și aplicații*, Editura tehnică, București, 1980.

Dodescu, Gh., Toma, M., *Metode de calcul numeric*, Editura didactică și pedagogică, București, 1976.

Dobrescu, D., Turbatu, V., *Un concept metodologic de proiectare și urmărire a realizării sistemelor informatice de proces*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Dodescu, Gh., *Proiectarea blocurilor logice pe baza tabelelor de adevăr*, Automatică, management, conducere, 1979.

Drăgănescu, M., *Contribuția tovarășului Nicolae Ceaușescu, la crearea și dezvoltarea infrastructurii informaticii*, Buletinul român de informatică, *2* (1980).

Drăgănescu, M., *A doua revoluție industrială. Microelectronică, automatică, informatică, factori determinanți*, Editura tehnică, București, 1980.

Ene, M., *Produse programe pentru sistemele informatice teritoriale*, Buletinul român de informatică, *2* (1980).

Ene, P., *DOCEC, Sistem de prelucrare automată a documentației economice pentru lucrările de construcții-montaj*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

Fabian, Cs., *Generarea coeficienților Simpson pentru cazul integralelor multiple*, Studii și cercetări matematice, **21**, *7* (1969).

Fernea, M., Gherman, I., Mihoc, M., Negreanu, L., *Calculul valorilor și vectorilor proprii ale unor matrici cu ajutorul calculatoarelor electronice DACICC-1 și DACICC—200*, Studii și cercetări matematice, **23**, *7* (1971).

Florescu, G., *O posibilitate de abordare a planificării producției la o centrală industrială*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Florescu, M., *Tendințe în dezvoltarea industriei chimice*, Editura tehnică, București, 1977.

Gașpar, T., *Programarea la calculatorul MECIPT — 1 a algoritmului de minimizare a funcțiilor pseudobooleene*, Studii și cercetări matematice, **19**, *8* (1967).

Gavrilescu, G., Badea-Dinca, N., Toma, C., Roșu, M., *Rolul unităților de informatică în activitatea de realizare a sistemelor informatice și utilizarea eficientă a echipamentelor de calcul din țara noastră*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Georgescu, H., *Programarea în limbajul PL1*, Editura Academiei, București, 1973.

Gheorghiu, C., *Modelarea și simularea numerică a sistemelor economico-sociale. Un punct de vedere*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Guțu, St., *Generator de funcții pentru o bază de date*, SCCECE, *4* (1978).

Hera, G., Fusaru, D., *Sistem informatic pentru proiectarea tehnologică și construcția navelor*, Revista economică, *17* (1979).

Hera, G., Fusaru, D., Georgescu, P., Grigorovici, V., Ghelmez, P., *Sistem de programare pentru proiectarea tehnologică și constructivă a navelor de mare tonaj*, SCCECE, *2* (1979).

Huțanu, U., *Utilizarea sistemelor de prelucrare automată a datelor (SPAD) în activitatea de conducere a producției*, SCCECE, *4* (1978).

Ionescu, C.A., Brad, St., *Utilizarea tehnicii fișierelor cu legături*, SCCECE, *2* (1975).

Ionescu, V., Catona, I., Diaconescu, G., Danciu, St., Pencea, M., Pascu, D., Magda, M., *Limbajul COBOL*, A.S.E., București, 1973.

Ionescu, C. și colectiv, *Organizarea și proiectarea sistemelor informaționale economice*, ASE, București, 1980.

Ionescu, C., și colectiv, *Proiectarea aplicației informatice pentru urmărirea realizării planului de producție într-o unitate metalurgică*, ASE, București, 1981.

* * * *Inițiere în teleprelucrarea datelor*, Editura tehnică, București, 1972.

Jitaru, M., Macarie, C., Niculescu, St., *Îndrumător de limbaje de program*, Editura tehnică, București, 1978.

Maftei, E., *Aspecte metodologice privind realizarea produselor-program*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Magda, M., Pencea, M., *Utilizarea fișierelor inverse*, SCCECE, *2* (1976).

Marican, S., *Sisteme numerice cu circuite integrate. Culegere de probleme*, Editura tehnică, București, 1980.

* * * *Memoriile calculatoarelor numerice. Funcționare și utilizare*, Editura tehnică, București, 1975.

* * * *Minicalculatoare — aplicații* (I, II), Editura tehnică, București, 1977.

Munteanu, E., *Analiza logică a algoritmilor* (I, II), Studii și cercetări matematice, **18**, *2* (1966), **19**, *3* (1967).

Negoiță, C. V., *Considerații privind utilizarea modelelor dinamice în sisteme informatice pentru conducere*, SCCECE, *3* (1975).

Necșulescu, V., *Un model de simulare a conducerii centralei industriale*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

Necula, N., Papadopol, V., Firoiu, V., *O metodă și un program pentru minimizare corelată a unui ansamblu de expresii booleene normale*, Studii și cercetări matematice, **24**, *10* (1972).

Niculescu, St., *Inițiere în FORTRAN*, Editura tehnică, București, 1972.

Scanned with OKEN Scanner

Niculescu, St., *FORTRAN — Inițiere în programarea structurală*, Editura tehnică, București, 1979.

Pascu, D., Chebeleu, D., Lungu, I., *Pachetul de programe pentru planificarea și programarea operativă a producției CLASS* (I, II), SCCECE, *1, 2* (1976).

Pencea, M., Magda, M., *Tehnici de implementare a bazelor de date*, SCCECE, *2* (1975).

Pepelia, P., Coman, A., Radu, I., Istrate, S., Petra, I., Vlad, A., Nădășan, M., Băciulescu, I., *PLAREP — Pachet de programe pentru evidența opririlor, planificarea și urmărirea reparațiilor*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Pescaru, V., *Organizarea informației pentru sistemele de prelucrare automată*, SCCECE, *3* (1976).

Pescaru, V., *Rolul băncilor de date în sistemele informaționale contemporane*, SCCECE, *3* (1979).

Pescaru, V., Fierbințeanu, Gh., *Sistem informatic integrat pentru planificarea producției agricole*, SCCECE, *4* (1977).

Pescaru, V., Catona, I., Dragomir, C., Dumitrache, V., Unghianu, M., Ușvat, P., Vicoleanu, V., *Sistem de gestiune pentru baze de date raționale*, SCCECE, *3* (1978).

Peteanu, V., *Sistemul informatic teritorial*, Conducere, informatică decizie, creativitate, Laboratorul de informatică, Cluj-Napoca, 1978.

Peteanu, V., *Cercetările operaționale în cadrul sistemelor informatice pentru conducere*, în *Viitorul electronicii și informaticii*, Editura Academiei, București, 1979.

Peteanu, V., *Despre rolul și locul centrului teritorial de calcul electronic în cadrul sistemului informatic teritorial*, Conducere, informatică, decizie, creativitate, Laboratorul de informatică, Cluj-Napoca, 1980.

Peteanu, V., ș.a., *Conducere și informatică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1975.

Peteanu, V., ș.a., *Culegere de probleme de programare în limbajul COBOL*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1976.

Peteanu, V., Stănciulescu, St., *Participarea centrelor teritoriale de calcul la rezolvarea unor probleme de ALA*, Buletinul apărării locale antiaeriene, **14**, *1*, (1976).

Petruș, O., *Programare în FORTRAN. Stil de programare*, Junimea, Iași, 1980.

Pilat, Fl., *Dispozitiv de multiplicare și demultiplicare cu dubla modulație a impulsurilor*, Automatica și electronica, **14**, *6* (1970).

Pilat, Fl., *Sinteza rețelei de corecție care asigură stabilitatea absolută a unui sistem automat neliniar, utilizînd criteriul frecvențial de stabilitate al lui V. M. Popov*, Probleme de automatizare, **9**, Editura Academiei, București, 1976.

Pilat, Fl., *Die stabilität der Feruverarbeitungsnetze*, Revue Roumaine des sciences techniques, Serie électrotechnique et energétique, **26**, *4* (1981).

Popescu, D., Comănescu, N., Mihalache, A., *Pachet de programe pentru pregătirea tehnică a fabricației*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

* * * *Probleme de analiză numerică*, Editura didactică și pedagogică, București, 1978.

* * * *Programarea asistată de calculator a mașinilor numerice*, Editura tehnică, București, 1980.

Rațiu-Suciu, C., *Sistemul de programe INVENTORY-CONTROL*, SCCECE, *6* (1972).

Raţiu-Suciu, C., *Aprovizionarea tehnico-materială, parte componentă a sistemului integrat de prelucrare a datelor*, SCCECE, *1* (1974).

Raţiu-Suciu, C., *Sistemul de aprovizionare tehnico-materială ca parte componentă a sistemului de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor „optimal"*, SCCECE, *5* (1974).

Raţiu-Suciu, C., *Tehnici moderne de calcul în planificarea aprovizionării tehnico-materiale*, Revista de statistică, *5* (1977).

Raţiu-Suciu, C., *Sistem informatic de conducere a proceselor de construcţii montaj*, Revista de statistică, *1* (1978).

Raţiu-Suciu, C., *Sistem integrat de prelucrare a datelor*, Informatica în chimie, *2* (1973).

Rogojan, Al., *Elemente constructive cu tuburi electronice şi diode semiconductoare pentru o memorie matricială cu ferite*, Studii şi cercetări ştiinţe tehnice, Academia R.S.R., Baza Timişoara, **10** *1* (1963).

Rogojan, Al., *Memorie experimentală cu ferite*, Studii şi cercetări ştiinţe tehnice, **10**, *1* (1963).

Rogojan, Al., *Metodă pentru sinteza schemei logice a unui calculator numeric* (teză de doctorat), Institutul „Traian Vuia", Timişoara, 1974.

Rogojan, Al., *Dispozitivul aritmetic al calculatorului CETA 16*, Bul. ştiinţific şi tehnic al IPTV Timişoara, Seria electrotehnică, **26** (40) (1981).

Rogojan, Al., Pop, V., Coifan, V., *Microcalculator didactic*, Buletinul ştiinţific şi tehnic al IPTV Timişoara, Seria electrotehnică, **22** *(36)* (1977).

Rogojan, Al., Mănasi, C., *Calculatorul CETA 16*, Buletinul ştiinţific şi tehnic al IPTV Timişoara, seria electrotehnică, *26 (40)* (1981).

Rus, T., *Algebra limbajelor formalizate*, Studii şi cercetări matematice, **19**, *9* (1967).

Rus, T., *Tratarea algebrică a limbajelor formalizate*, Studii şi cercetări matematice, **19**, *2* (1967).

Rus, T., *Interpretor pentru maşina DACICC-1*, Studii şi cercetări matematice, **18**, *6* (1966).

Stancu, D. D., *Despre programarea automată la calculatoarele electronice cifrice*, Gazeta matematică-Seria A, **70**, *5* (1965).

Stancu, D. D., *Despre limbajul algoritmic internaţional ALGOL 60*, Gazeta matematică, seria A, **70**, *10*, *11*, *12* (1965).

Stăicuţ, E., Barchanski, A., *Consideraţii asupra proiectării unei interfeţe pentru reţele de calculatoare*, SCCECE, *3* (1977).

Sandru, P., *Program în FORTRAN, pentru minimizarea unor scheme* (II), Studii şi cercetări matematice, **23**, *1* (1971).

Sandru, P., *Un program în FORTRAN, pentru minimizarea unor scheme cu contacte tripoziţionale*, Studii şi cercetări matematice, **24**, *6* (1972).

* * * *Sisteme electronice de calcul şi teleprelucrare*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1980.

Teodor, I., Surcel, Tr., Sabău, Gh., *Sistem informatic pentru urmărirea activităţii de import*, Revista economică, *37* (1976).

Teodorescu, B., Szabo, F., *M.T.S.S. — utilizare şi arhitectură*, Buletinul român de informatică, *2* (1980).

Toma, C., *Elaborarea de elemente tipizate şi utilizarea lor la realizarea sistemelor informatice*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

Toma, M., Odăgescu, I., *Metode numerice şi subrutine*, Editura tehnică, Bucureşti, 1980.

Scanned with OKEN Scanner

Toma, C., Trandafir, I., Niculescu-Mizil, E., Dragomirescu, H., *Clasificarea sistemelor informatice*, Buletinul român de informatică, *5* (1980).

Tövissi, L., Baron, T., Roşca, T., Isaic-Maniu, Al., *Sistem automat pentru prelucrarea informaţiilor privind comportarea în exploatare a utilajelor*, SCCECE, *3* (1975).

Trandafir, I., *Puncte de vedere privind cadrul conceptual şi strategiile de realizare a sistemelor informatice pentru conducere*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

Tufiş, D., *Aspecte ale interacţiunii om-maşină prin intermediul limbajului natural*, Buletinul român de informatică, *6* (1980).

Vaida, D., *Programe pentru testarea unui compilator ALGOL— 60*, Studii şi cercetări matematice, **24**, *2* (1972).

Vasilescu, P., Dunca, V., *Proiectarea sistemelor informatice, Cadru general Studiu, de caz*, Editura Academiei, Bucureşti, 1979.

Văduva, I., *Generarea cu calculatorul a variabilelor aleatoare şi a vectorilor aleatori folosiţi în teoria siguranţei*, SCCECE, *4* (1976).

Văduva, I., Florescu, D., Floricică, I., *Model de determinare a costurilor prelucrării automate a datelor*, SCCECE, *1* (1978).

Văduva, I., Baltac, V., Florescu, V., Floricică, I., *Programarea structurată*, Editura tehnică, Bucureşti, 1978.

Văduva, I., Popa, Gh., Florescu, V., *Culegere de probleme de scheme logice* (ediţia a II-a revizuită), ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1979.

Văduva, I., Popa, Gh., Florescu, V., *Programarea calculatoarelor electronice în limbajul COBOL prin metoda instruirii programate*, ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1979.

Văduva, I., *Analiză despersională*, Editura tehnică, Bucureşti, 1970.

Văduva, I., *Limbaje de programare a calculatoarelor electronice*, ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1974.

Văduva, I., Stefănescu, Al., *Limbaje de programare-COBOL*, ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1973.

Văduva, I., *Limbaje de programare a calculatoarelor electronice*, ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1974.

Văduva, I., Popovici, N., *Introducere în programarea automată*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1973.

Văduva, I., Popa, Gh., Florescu, V., *Culegere de probleme* (pentru partea a II-a *Limbaje de programare a calculatoarelor electronice* a cursului *Prelucrarea electronică a informaţiilor financiar-contabile*), ASE, Catedra de contabilitate, Bucureşti, 1976.

Vilan, Al., *Aspecte metodologice ale proiectării sistemelor informatice cu componente interactive*, Buletinul român de informatică, *3* (1980).

* * * *Calculatoare electronice şi sisteme de operare*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1974.

* * * *Fişiere, baze şi bănci de date*, Editura tehnică, Bucureşti, 1977.

Scanned with OKEN Scanner

MIHAIL FLORESCU, EDMOND NICOLAU,
EUGENIU NICULESCU-MIZIL, CONSTANTIN BILCIU

(Eds.), *Istoria ştiinţelor în România. Cibernetica (History of sciences in Romania. Cybernetics)*
Bucureşti, Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1981, 229 p.

Abstract

The time period which has passed from the advent of cybernetics is an extremely short interval as against the entire history of sciences. However, man knew to amplify the time action, succeeding in conquering by means of scientific investigation supplied by cybernetics, new knowledge concerning the mechanism of the developing of processes and phenomena in nature and society, thus covering new and important blank spaces on the knowledge map.

The interest proved by Romanian scientists in this new branch of modern sciences, thier effective contribution to the process of research, extending and generalizing the concepts used, was materialized through high value theoretical results, through opening new investigation trends.

This work aims at surveying the main contributions of scientists in Romania to developing and improving the main chapters of cybernetics.

Chapter I synthetises the Romanian cybernetics development and shows the main directions of development beginning with the '50 : systems theory, management and informatics, cybernetics of living systems, technical systems and economic-social systems.

The directions of development concerning systems theory was a basic trend, for creating a general methodology, as well as for certain methods, techniques and algorithms to be applied both to the study of living systems and to that of technical or economic-social systems. The development of the science of cybernetic systems in Romania, shown in Chapter II, outlines the fact that in our country the development of cybernetic systems theory has allowed the creation of a conception at a system level in all fields of investigation and application of cybernetic methods.

The development of technical cybernetics in Romania is described in Chapter III. Industrial cybernetics was the object

Scanned with OKEN Scanner

of many studies on the basis of which the development programs of top industrial branches were achieved : i. e. automatics, electronic industry, computing technique. The possibilities of achieving the artificial intelligence operations and the transition to superior forms of automaton — robots — was extended by the appearance of microprocessors, mini- and macrocomputers.

The trends of development of social and economic cybernetics in Romania are presented in Chapter IV. Stress is laid on the definition of the concepts of social system and management system, communication, information and entropy in social systems and their modelling. An important aspect of the application in our country of the original concepts of cybernetic-economic system and cybernetic system of national economy is concerned with the working out of scenarios and cybernetic-economic models meant to substantiate the forecasts, plans and programs of country's economic-social development.

Romanian contributions to the development of cybernetics of living systems are fundamental and original concepts homologated on international plane and even new domains created by the specialists in our country are to be mentioned.

Romanian concerns regarding the development of living systems cybernetics, presented in Chapter V, have been materialized in the last decades in the study of the cybernetic model for controlling the endocrine system, studies concerning the cybernetics of the neuron, applications of cybernetic systems in cardiology, gerontology, homeostasis theory etc.

Chapters VI and VII emphasize the developing stages of informatics in Romania and the program of implementing the Romanian education in the field of cybernetics and informatics systems.

The numerous valuable original studies and scientific papers worked out in our country have been presented at different symposia, congresses and scientific events, in Romania and abroad raising the interest ofs cientists all over the world.

The survey of these contributions of the Romanian science to the development of cybernetics presented in the final part of the book, emphasizes the particular interest, as well as the creating capacity of scientists in our country in the domain of this complex science of the 20th century — Cybernetics.

CONTENT

I. DEVELOPMENT OF ROMANIAN CYBERNETICS 21 *acad. prof. MANEA MĂNESCU*

II. DEVELOPMENT OF CYBERNETIC SYSTEMS SCIENCE IN ROMANIA 34 *prof. dr. MIRCEA PETRESCU*

II. 1. Forerunners of cybernetic systems theory in Romania 35

II. 2. Romanian schools of the theory of cybernetic systems 41

II. 2.1. Romanian mathematical school of general systems and cybernetic systems 42

II. 2.2. Romanian school of the theory of technical cybernetic systems 47

II. 2.3. Romanian school of the theory of economic cybernetic systems 54

III. DEVELOPMENT OF TECHNICAL CYBERNETICS IN ROMANIA 59 *eng. MIHAIL FLORESCU, Corresponding member of the Romanian Academy*

III. 1. Industrial cybernetics 59

III. 2. Development of automatics in Romania 63

III. 3. Development of electronic industry in Romania 65

III. 4. Computing technique, evolution and tendencies in our country 67

III. 5. Artificial intelligence and industrial robots 73

IV. ECONOMIC AND SOCIAL CYBERNETICS IN ROMANIA 79 *prof. dr. EUGENIU NICULESCU-MIZIL*

Scanned with OKEN Scanner

IV. 1. Theoretical development trends of social cybernetics 80
IV. 1.1. Social system and its subsystems 81
IV. 1.2. Management system in social systems 82
IV. 1.3. Communication, information and entropy in social systems 82
IV. 1.4. Control and self-control in social systems 85
IV. 1.5. Modelling in social systems 86
IV. 2. Theoretical development trends of economic cybernetics 86
IV. 2.1. Concept of cybernetic-economic system 86
IV. 2.2. Cybernetic system of national economy 90
IV. 3. Fields and practical applications of social and economic cybernetics 93

V. CYBERNETICS OF LIVING SYSTEMS IN ROMANIA 110 *prof. dr. EDMOND NICOLAU*

V.1. Beginning of cybernetic research on living systems in Romania 110
V.2. Applications of cybernetics in endocrinology 111
V. 3. Neuro-cybernetics 117
V. 4. Cybernetic systems in cardiology 124
V. 5. Homeostasis theory and cybernetics 124
V. 6. Gerontology in cybernetic outlook 126
V. 7. Other researching trends in living systems cybernetics 127

VI. INFORMATICS DEVELOPMENT IN ROMANIA 132 *dr. eng. MARIUS GURAN*

Scanned with OKEN Scanner

VII. ROMANIAN EDUCATION IN THE FIELD OF CYBERNETICS SYSTEMS AND INFORMATICS 153 — *dr. MOISĂ ALTĂR, dr. RADU STROE*

VII. 1. Higher education 153

VII. 2. Technical education 155

VII. 3. Cybernetic-economic education 157

VII. 4. Medical education 163

VIII. HOME AND ABROAD SCIENTIFIC EVENTS WITH ROMANIAN PARTICIPATIONS IN THE FIELD OF CYBERNETICS 164 — *dr. eng. CONSTANTIN BILCIU, dr. CSABA FABIAN*

IX. BIBLIOGRAPHIC STUDY ON THE ROMANIAN CONTRIBUTION THE DEVELOPMENT OF CYBERNETICS 175 — *dr. eng. CONSTANTIN BILCIU, dr. I. M. STANCU-MINASIAN*

IX. 1. Section 1. Cybernetic models and systems 176

IX. 2. Section 2. Methods and techniques in cybernetics applications 194

IX. 3. Section 3. Information systems 215

Scanned with OKEN Scanner

Redactor : EUGEN MARINEANU
Tehnoredactor : SONIA BÂRZEANU

Bun de tipar 12.VIII.1981. Format 16/61×86. Coli de tipar 14,50. C. Z. pentru biblioteci mari și mici: 007 (498) (09).

C. 203 — I. P. „INFORMAȚIA"
Str. Brezoianu nr. 23—25
București

Scanned with OKEN Scanner